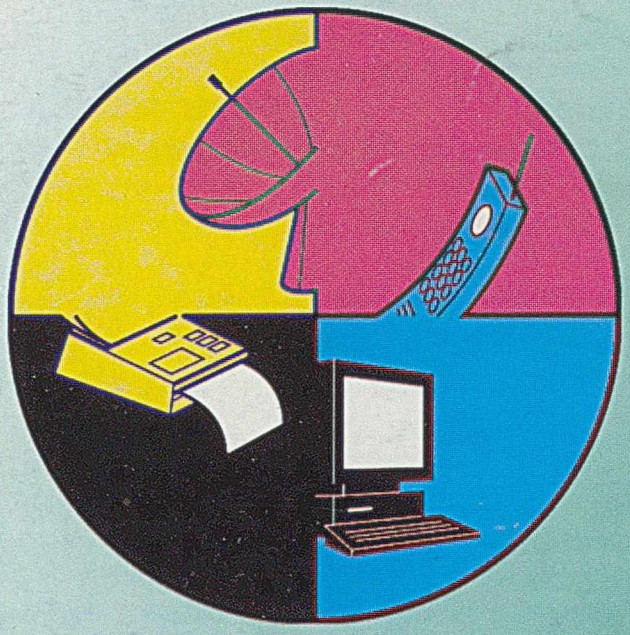
6
1995
WYDAWNICTWO SIGMA NOT
ISSN 0542 9951

informatyka

P. 18 7/95

COMNET WARSAW '95

Pierwsza Międzynarodowa Wystawa
i Konferencja Techniki Telekomunikacyjnej i Sieciowej
20–22 CZERWCA 1995, GODZ. 9–18
PAŁAC KULTURY I NAUKI



TELEKOMUNIKACJA I KOMPUTERY NARESZCIE RAZEM

BIURO W WARSZAWIE:
IDG World Expo
Al. St. Zjednoczonych 53 (pok. 407)
04–028 Warszawa
tel./fax: 10–05–92
tel. 13–20–41 wew. 407
pager: centr. 9641 nr 5524

BIURO W MONACHIUM:
IDG World Expo
Messen- und Ausstellungs GmbH
Franz–Joseph–Strasse 35
80801 München
tel. +49–89–360 86 208
fax: +49–89–360 86 290

BIURO TECHNICZNE
I KONFERENCYJNE:
PAI EXPO
Al. St. Zjednoczonych 53
04–028 Warszawa
tel. 13 46 69; 13 46 32
fax: 10 84 28

NOWOCZESNA TECHNOLOGIA od A do Z

ATM oferuje najbardziej zaawansowane technologicznie systemy komputerowe, kompletne instalacje teleinformatyczne oraz ich elementy.

Centralnym składnikiem naszej oferty są systemy komputerowe *Silicon Graphics*:

- graficzne stacje robocze *Indy*, *Indigo*^{2} i *Power Indigo*^{2}
- wydajne serwery plików oraz zasobów sieciowych *Challenge*
- superkomputery graficzne *Onyx* i *Power Onyx*
- serwery superkomputerowe *Power Challenge*

Duża moc obliczeniowa, nowoczesna arhitektura, możliwości graficzne sprawiają, że komputery *Silicon Graphics* nie mają sobie równych, gdy w grę wchodzą naprawdę wymagające zadania.

Narastająca lawinowo wymiana danych stawia coraz większe wymagania sieciom komputerowym. Ich przyszłość wiązana jest powszechnie z rozwojem standardu *ATM (Asynchronous Transfer Mode)*. Nasza firma projektuje i instaluje w pełni funkcjonalne sieci standardu *ATM* już dziś! Najlepszą gwarancją ich jakości są urządzenia *Fore Systems*, największego producenta osprzętu *ATM* (switchy i kart sieciowych). Dość powiedzieć, że w marcowym rankingu czasopisma "Data Communications" switch *ForeRunner ASX 200* zdobył najwyższą ocenę, bijąc na głowę wszystkie produkty konkurencyjne.
Sieci *Ethernet*, *Token Ring*, *FDDI*, *ATM*... nie mają dla nas tajemnic. To tylko kwestia wiedzy i doświadczenia. A tych w firmie ATM nie brakuje...

DYSTRYBUTOR i INTEGRATOR SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH

ATM, ul. Grochowska 21a, 04-186 Warszawa, tel. (02) 612 30 20, fax (02) 612 18 50
komertel tel./fax (3912) 0676, e-mail customer@atm.com.pl

P.1877/95

nr 6 1995
Czerwiec
Rok wydania XXXI

Miesięcznik
ISSN 0542-9951
INDEKS 36124

W numerze:

Strona

To gra interesów – z prof. Andrzejem Zielińskim, Ministrem Łączności – rozmawia *Krystyna Karwicka-Rychlewicz* 2
Miejskie sieci komputerowe w realizacji wizji społeczeństwa informatycznego – *Maciej Stroiński, Jan Węglarz* 5
Zastosowanie światłowodów w sieciach komputerowych – *Andrzej Kowalski* 9
Stan badań w pilotowych systemach ATM – *Wojciech Burakowski, Marek Bromirski* 16
Sieci teleinformatyczne – nowe technologie i rozwiązania – *Andrzej Kubacki* 21
Kierunki rozwoju transmisji danych w sieciach TP S.A. – *Jarosław Kępkowicz, Marian Suskiewicz* 23
Prywatne życie w sieci – *Honorata Hruszka, Sławomir Kulągowski* 26
Recenzje
Wieloprocesorowe architektury szynowe – *Janusz Sosnowski* 30

W najbliższych numerach wyjątkowo na s. 14.

Szanowni Czytelnicy!

W maju nastąpiła zmiana na stanowisku redaktora naczelnego ***„Informatyki".*** *Zakończył swą wieloletnią twórczą pracę red. Władysław Klepacz, przechodząc na zasłużony odpoczynek. Zespół pisma żegna Go z najlepszymi życzeniami wszelkiej pomyślności i dziękuje Mu za wielki osobisty wkład w stworzenie obecnego oblicza naszego miesięcznika i w ogóle w rozwój polskiej informatyki.*

Funkcję redaktora naczelnego objął red. Bogdan Miś, kierujący do niedawna zespołem ***„PC Magazine Po Polsku"****, „w cywilu" starszy wykładowca informatyki w Wyższej Szkole Ubezpieczeń i Bankowości w Warszawie.*

„Informatyka" *zmieni niebawem odrobinę swój kształt. Spodziewamy się, że uda się nam zrealizować nasze koncepcje w praktyce już w sierpniu. Numery 6. i 7. pisma są jeszcze przygotowane pod kierunkiem red. W. Klepacza.*

Zespół

REDAGUJE ZESPÓŁ:
mgr Bogdan Miś
(redaktor naczelny)
mgr Teresa Jabłońska
(sekretarz redakcji)
mgr Krystyna
Karwicka-Rychlewicz
(zastępca redaktora naczelnego)
Alina KLEPACZ
(sekretariat)

KOLEGIUM REDAKCYJNE:
prof. dr hab. Leonard BOLC,
mgr inż. Piotr FUGLEWICZ,
prof. dr hab. Jan GOLIŃSKI,
dr inż. Zenon KULPA,
doc. dr inż. Jan MULAWKA,
prof. dr hab. Wojciech OLEJNICZAK,
mgr inż. Jan RYZKO,
dr Witold STANISZKIS,
dr inż. Jacek STOCHLAK,
prof. dr hab. Maciej STOLARSKI,
dr hab. Zdzisław SZYJEWSKI,
prof. dr hab. inż.
Ryszard TADEUSIEWICZ,
prof. dr hab. Jan WĘGLARZ.

PRZEWODNICZĄCY
RADY PROGRAMOWEJ
prof. dr hab.
Juliusz Lech KULIKOWSKI

WYDAWCA:
Wydawnictwo Czasopism i Książek
Technicznych SIGMA NOT
Spółka z o.o.
ul. Ratuszowa 11
00-950 WARSZAWA
skrytka pocztowa 1004
Redakcja:
01-552 Warszawa,
Pl. Inwalidów 10, p. 104, 105
tel., fax: 39-14-34

Materiałów nie zamówionych redakcja nie zwraca

Autorzy artykułów proszeni są o przysyłanie tekstów na dyskietkach – w czystych kodach ASCII (Latin II, Mazovia) lub edytorach: Word 2, Word 6 – oraz odbitki na papierze.

W sprawach ogłoszeń prosimy zwracać się bezpośrednio do Redakcji lub Działu Reklamy i Marketingu 00-950 Warszawa ul. Mazowiecka 12 telefon: 27-43-66 telefaks: 26-80-16

Warunki prenumeraty na 1995 r.

Zamówienia na prenumeratę czasopism wydawanych przez Wydawnictwo SIGMA-NOT można składać w dowolnym terminie. Mogą one obejmować dowolny okres czasu, tzn. dotyczyć dowolnej liczby kolejnych zeszytów każdego czasopisma.

Zamawiający może otrzymywać zaprenumerowany przez siebie tytuł począwszy od następnego miesiąca po dokonaniu wpłaty. Zamówienia na zeszyty sprzed daty otrzymania wpłaty będą realizowane w miarę możliwości z posiadanych zapasów magazynowych.

Warunkiem przyjęcia i realizacji zamówienia jest otrzymanie z banku potwierdzenia dokonania wpłaty przez prenumeratora. Dokument wpłaty jest równoznaczny ze złożeniem zamówienia.

Wpłat na prenumeratę można dokonywać na ogólnie dostępnych blankietach w Urzędach Pocztowych (przekazy pieniężne) lub Bankach (polecenie przelewu), przekazując środki pod adres:
Wydawnictwo SIGMA-NOT Spółka z o.o.
Zakład Kolportażu
00-716 Warszawa, skr. poczt. 1004
konto:
PBK S.A. III O Warszawa nr 370015-1573-139-11

Wpłaty na prenumeratę przyjmują także wszystkie urzędy pocztowe nadawczo-odbiorcze oraz doręczyciele na terenie całego kraju

Na blankiecie wpłaty należy czytelnie podać nazwę zamawianego czasopisma, liczbę zamawianych egzemplarzy, okres prenumeraty oraz własny adres.
Na życzenie prenumeratora, zgłoszone np. telefonicznie, Zakład Kolportażu ul. Bartycka 20, 00-950 Warszawa, (telefony: 40-30-86, 40-35-89 oraz 40-00-21 wew. 249, 293, 299) wysyła specjalne blankiety zamówień wraz z aktualną listą tytułów i cennikiem czasopism.

Odbiorcy zagraniczni mogą otrzymywać czasopisma poprzez prenumeratę dewizową (wpłata dokonywana poza granicami Polski w dewizach, wg cennika dewizowego z cenami podanymi w dolarach amerykańskich) lub poprzez zamówioną w kraju prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę (zamawiający podaje dokładny adres odbiorcy za granicą, dokonując równocześnie wpłaty w wysokości dwukrotnie wyższej niż cena normalnej prenumeraty krajowej).

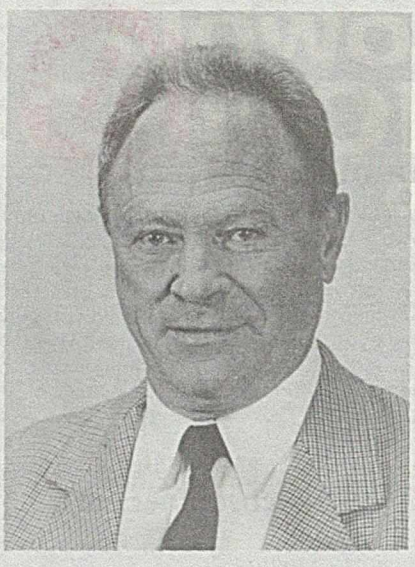
Egzemplarze archiwalne (sprzedaż przelewowa lub za zaliczeniem pocztowym) można zamawiać pisemnie, kierując zamówienia pod adresem: Wydawnictwo SIGMA NOT, Spółka z o.o. Zakład Kolportażu, 00-716 Warszawa, ul. Bartycka 20, paw. B, tel. 40-37-31, natomiast za gotówkę można je nabyć w Klubie Prasy Technicznej w Warszawie ul. Mazowieckiej 12, tel. 26-80-17.

Istnieje możliwość zaprenumerowania 1 egz. czasopisma po cenie ulgowej przez indywidualnych członków stowarzyszeń naukowo-technicznych zrzeszonych w FSNT oraz przez uczniów zawodowych i studentów szkół wyższych. Blankiet wpłaty na prenumeratę ulgową musi być opatrzony na wszystkich odcinkach pieczęcią koła SNT lub szkoły.

W przypadku zmiany cen w okresie objętym prenumeratą Wydawnictwo zastrzega sobie prawo do wystąpienia o dopłatę różnicy cen oraz prawo do realizowania prenumeraty tylko w pełni opłaconej.
Cena jednego egzemplarza: normalna 4,50 zł (45 000 zł), ulgowa 3,15 zł (31 500 zł)
Wartość prenumeraty w zł:
Normalna: kwartalna 13,50 zł (135 000 zł), półroczna 27 zł (270 000 zł), roczna 54 zł (540 000 zł)
Ulgowa: kwartalna 9,45 zł (94 500 zł), półroczna 18,90 zł (189 000 zł), roczna 37,80 zł (378 000 zł)

Skład i druk: Drukarnia SIGMA NOT Sp. z o.o. z. 139 95

To gra interesów



Z prof. Andrzejem Zielińskim – Ministrem Łączności rozmawia Krystyna Karwicka-Rychlewicz

– Czy to prawda, że na przesłuchaniu przez Komisję Sejmową przed ponownym mianowaniem na ministra łączności powiedział Pan, iż państwo nie może wypuścić z ręki telekomunikacji, bo to dojna krowa?

– Pytanie jest dość drastycznie sformułowane, ale jest w nim określony sens. Chodziło mi o to, aby liberalizacja rynku, wejście firm zagranicznych było tak zaprogramowane, by przynosiło państwu korzyści. Potrzebujemy kapitałów na rozwój telekomunikacji lokalnej, ale radzimy sobie nieźle w zakresie telekomunikacji międzymiastowej, a zwłaszcza międzynarodowej. W określonym terminie będziemy jednak musieli i tę część telekomunikacji udostępnić innym, by dostosować się do reguł gry Unii Europejskiej, do której chcemy wejść. Tym terminem jest dla większości członków Unii Europejskiej – 1 stycznia 1998 r., a my jeszcze w niej nie jesteśmy. Hiszpania, Portugalia, Irlandia i Grecja zażądały terminu późniejszego: 1 stycznia 2003 roku. Nie musimy więc być prymusami w tej klasie. Dostrzegamy natomiast potrzebę rozwoju telekomunikacji lokalnej, co wiąże się z przyciągnięciem kapitału obcego i osłabieniem monopolisty, pomniejszeniem jego pewności siebie. Jestem jednak przeciwnikiem entuzjastów gwałtownej liberalizacji. To gra interesów.

– Przeciwnicy znowelizowanej 21 kwietnia br. ustawy o łączności tuż po skierowaniu jej do Sejmu stawiali trzy podstawowe zarzuty: nie stymuluje rozwoju telekomunikacji, bo zachowuje monopol TP S.A., nie rozdziela funkcji regulatora od operatora, jest kolejną prowizorką prawną, bo trzeba będzie ją zmienić, by dostosować do norm, które będą obowiązywać we Unii Europejskiej. Tymczasem inwestycje w telekomunikacji zwracają się dopiero po latach. Nikt poważny nie zechce więc wkładać pieniędzy w tak niepewny interes...

– Pierwszy zarzut to subiektywna ocena, zwykła łatka, którą nam się przykleja. Drugi zarzut jest prawdziwy, do tego jeszcze wrócimy. Zaś mówienie o prowizorce to stały argument tych, którzy uważają, że musimy dopuścić do zastosowania w Polsce natychmiast wszystkich liberalnych pomysłów. Tymczasem zasadnicze reguły gry są przecież takie same, jak w ustawie z 1990 r. Obecna nowelizacja to po prostu uzupełnienie pewnych niejasnych przepisów. Nowelizację nazwałbym „meblowaniem" ustawy z 1990 r. Po pierwsze, wyjaśnia ona dokładnie, co znaczy zezwolenie na uprawianie działalności gospodarczej i porządkuje reguły przydzielania tych zezwoleń. Nazwano to koncesją, a nie jak dotychczas dosyć enigmatycznie zezwoleniem. Była taka sytuacja, iż dowolny podmiot gospodarczy, który się zgłosił, miał prawo otrzymać takie zezwolenie. Tak nie powinno być. Obecnie ten, który zabiega o koncesję, musi udowodnić, że jest poważnym inwestorem, że ma pieniądze, że się porozumiał z kapitałem zagranicznym, a nie dopiero po uzyskaniu zezwolenia będzie szukał takiego partnera, jako swoje jedyne wiano wnosząc zezwolenie. Będziemy dawali koncesję w wyniku przetargu. Tak jak się to dzieje w cywilizowanym świecie. To będzie związane z opłatą za pozyskanie koncesji. Koncesjobiorca pozyskuje przecież rynek telekomunikacyjny, a za to płaci się w świecie. Poczta niemiecka, największy operator europejski podjął decyzję o demonopolizacji rynku w ubiegłym roku, ale z zastrzeżeniem, że będzie to wprowadzał od 1997 r. Minister Bötsch w wywiadzie dla *Financial Times* powiedział wyraźnie, że musi opracować dokładne kryteria dla wszystkich tych, którzy wejdą na rynek niemiecki jako koncesjobiorcy. My robimy to samo, chcemy wiedzieć komu dajemy koncesję i na jakich warunkach. Po drugie – chcemy uporządkować zasady współpracy operatorów. Telekomunikacja to nie autostrada, po której poruszają się różnymi samochodami luźno powiązani ze sobą podróżni. W telekomunikacji wszystko musi do siebie pasować. Jeśli dajemy komuś zezwolenie na działalność operatorską, to musimy mieć pewność, że jego sieć będzie mogła współpracować z całym krajem i ze światem. Muszą więc być uzgodnione warunki techniczne. Obowiązująca od 1990 r. ustawa nakładała obowiązek porozumienia się, ale nie wiadomo było kto rozstrzyga sporne sprawy, zwłaszcza w zakresie rozliczeń – tu chodzi o pieniądze. Kolejny cel nowelizacji – chcemy zrobić porządek w zakresie homologacji i handlu sprzętem telekomunikacyjnym. Wszystko musi do siebie pasować, bo przecież mamy do czynienia z jednolitym systemem telekomunikacyjnym. Chcemy zrobić tak, jak jest w Niemczech, gdzie na jednym sprzęcie jest napis, że jest homologowany, na innym, że nie jest dopuszczony do stosowania. Nowelizacja ma nam też pomóc w uporządkowaniu gospodarki częstotliwościami. Chcemy ustalić problem odpowiedzialności za to, co się robi, zwłaszcza w sferze radiokomunikacji, w zakresie stosowania niewłaściwych standardów technicznych i przekraczania prawa telekomunikacyjnego. To główne punkty nowelizacji. Nie widziałem powodów do alarmów, do protestów.

– Wróćmy do zarzutu, jak sam Pan powiedział słusznego: łączenia funkcji regulatora z funkcją operatora...

– Zgoda, w pewnym momencie funkcje te powinny być rozdzielone. Przyjdzie na to czas, kiedy będziemy w pełni liberalizowali rynek usług telekomunikacyjnych. Sądzę, że już wtedy będziemy mieli za sobą pewien etap prywatyzacji TP S.A. To też wymaga zastanowienia. Można by i dziś rozdzielić te dwie funkcje, ale moim zdaniem jest to niekorzystne. Bo jako przedstawiciel skarbu państwa tracę wpływ na zachowanie największego operatora. Natomiast mając ten wpływ mogę kształtować nie rozwinięty jeszcze rynek telekomunikacyjny, zachowanie się operatora, wpływać na

jego politykę techniczną, finansową, ekonomiczną.

– Klienci TP S.A. byliby zachwyceni, gdyby Pan chciał wykorzystać swój wpływ na politykę cen monopolisty. Tylko we Włoszech opłata za impuls jest wyższa niż w Polsce...

– Nie zgadzam się z tym stwierdzeniem. Służę danymi statystycznymi firmy Siemens, w których wyjaśnione są dokładnie wszystkie problemy taryfowe. Średnie opłaty Polaka za usługi telefoniczne są niższe niż średnie opłaty Europejczyka!

– Być może te średnie opłaty są niższe, bo Polak coraz bardziej ze względu na koszty ogranicza czas i liczbę rozmów...

– Średnie opłaty wyliczone są obiektywnie. Jest to jedna dziesiąta kosztów instalacji telefonu, abonament miesięczny, standardowa średnia kwota usług lokalnych, standardowa kwota usług międzymiastowych i międzynarodowych. Po uwzględnieniu tych wszystkich składników Polak płaci średnio za usługi telekomunikacyjne ok. 250 marek na rok, natomiast średnia europejska wynosi ok. 350 DM za rok. Niestety, 250 DM to jedna średnia płaca krajowa. Ale nie jest winą telekomunikacji, że mamy zarobki niższe niż w Niemczech czy w USA.

– Mamy też jedną z najrzadszych sieci telefonicznych w Europie. I nadal TP S.A. będzie mogła działać na zasadzie psa ogrodnika, co to sam nie zje i drugiemu nie da. Sama bowiem jest w stanie zainstalować rocznie ok. 600 tys. telefonów, a potrzeba ich nam ok. 17 mln, by dorównać średniej europejskiej. Z prostego rachunku wynika, że będziemy oczekiwać na to ok. 20 lat...

– Kto to powiedział, żej potrzeba nam 17 mln telefonów? Trzeba zdawać sobie sprawę z możliwości polskiego rynku. Przed chwilą mówiliśmy, że obywatel Polski za dużo płaci za usługi telekomunikacyjne. Czy rozmnożenie abonentów oznacza, że wszyscy będą gotowi płacić tyle, ile trzeba?

– Ale „rozmnożenie" abonentów pozwoliłoby obniżyć koszty!

– Tak, ale trzeba to dostrzegać w odpowiednim kontekście. Każdy kraj ma taką telekomunikację, na jaką go stać. Zaangażowaliśmy poważną zagraniczną firmę konsultacyjną, która była opłacona ze środków PHARE, aby zbadała, jakie są realne do osiągnięcia wskaźniki rozwoju telekomunikacji w Polsce. Z tych badań wynika, iż w roku 2000 liczba telefonów nie może i nie przekroczy 24,7 abonenta na 100 mieszkańców.

– A więc nie mamy szansy i potrzeby dogonienia średniej europejskiej?

– Mamy szansę i potrzeby, ale musimy to robić w miarę wzrostu zamożności obywateli naszego kraju. Nie są możliwe, to wynika z doświadczeń innych krajów, gwałtowne skoki. W naszym rozumieniu rewolucją w Polsce jest utrzymanie – i oby nam się to udało – dynamiki przyrostu w granicach 13–15% procent. Na ogół w świecie ta dynamika wynosi do 10%. Jedynie w Turcji udało się utrzymać dynamikę rozwoju telekomunikacji do 15%. To co proponują zwolennicy wolnego rynku telekomunikacyjnego, wymagałoby założenia dynamiki rozwoju telekomunikacji w granicach 30%!

– A gdyby wpuszczono „drapieżne zwierzęta", czyli konkurencję?

– To byśmy wyłożyli TP S.A. i być może powiększyli armię bezrobotnych o 70 tys. zatrudnionych w spółce, może nieco mniej. Ale i tak sieć telefoniczna nie byłaby znacznie gęstsza, tylko inni by na niej zarabiali.

– To co Pan mówi, nie wróży jednak nic dobrego tym, którzy dziś czekają na telefony i tym, którzy ograniczają korzystanie z nich, bo usługa jest za droga!

– Proponuję większy optymizm. Ponieważ zdajemy sobie sprawę, że niektóre oficjalne dane w naszym kraju odbiegają od ocen obywateli na temat stanu gospodarki, korygujemy liczby, które nam przedstawiła firma konsultingowa i zakładamy, że w 2000 r. będzie ok. 30 abonentów na 100 mieszkańców. Dlatego też chcemy zaangażować w budowę sieci lokalnych kapitały zagraniczne i prywatne.

– Czy Rzeczpospolita nie może przestać martwić się o rozwój telekomunikacji, a po prostu nie przeszkadzać w tym!

– Odpowiem Pani tak, jak usłyszałem w USA, gdy byłem w ub.r. gościem Departamentu Stanu i Federalnej Komisji Łączności, która pełni funkcje ministerstwa. Powiedziano mi tam, że im większe zróżnicowanie właścicielskie firm telekomunikacyjnych, im więcej demonopolizacji, tym ważniejszym czynnikiem staje się regulacyjna rola państwowego organu. Nie mogę zgodzić się ze stwierdzeniem, że telekomunikacja może być rozwijana w zupełnie dowolny sposób.

– Ale oni to robią inaczej!

– Takie pomysły, jakie praktykują Amerykanie, nie pomieściłyby się w głowach naszych liberałów, okrzyknięto by je jako komunistyczny wynalazek. Otóż gromadzą oni np. specjalne fundusze przez ściąganie opłat od operatorów, które umożliwiają pokrycie kosztów abonamentu telefonicznego na poziomie symbolicznego dolara. Władze stanowe np. w Nowym Jorku za pieniądze operatorów gwarantują każdemu obywatelowi dostęp do telefonów.

– A mimo to im się opłaci!

– Tak, bo mają dawno zbudowany, znakomity system telekomunikacyjny. Rozbicie AT & T oznaczało podzielenie tego giganta na siedem obszarowych firm, z których każda ma wyłączność.

– To proszę podzielić TP S.A.!

– Czy Pani wie, ilu abonentów ma Ameritech w Chicago? 17 milionów. A TP S.A. ma 5,2 mln abonentów. Co mamy dzielić? To są mrzonki. Do AT & T – który jest producentem, dostawcą i ingeruje w różne rynki w formie inwestowania kapitałowego – należy ok. 80% usług w ruchu międzynarodowym i międzystanowym w USA. A my mamy się natychmiast poddać, podzielić, osłabić.

– Nie sądzę, by można było lekceważyć tak ważną sprawę, jak rozwój światowej sieci komputerowej, która jest uzależniona od gęstości i jakości sieci telefonicznej, a także od ceny tych usług. Codziennie na świecie do sieci Internet podłączanych jest ok. 50 tys. PC-tów. W Polsce jest ich w sieci już ok. 110 tys. Ale Internet w Polsce rozwija się w zasadzie tylko instytucjonalnie, bo niewiele osób, ze względu na bardzo wysokie koszty połączeń, stać na korzystanie z modemu. Nic dziwnego, że kilkaset osób z Polski i zagranicy, korzystających z Internetu, protestowało przeciwko nowelizacji ustawy o łączności. W proteście wyrażono obawy, że m.in. na skutek utrzymania monopolu TP S.A. jeszcze długo Polska będzie pustynią telekomunikacyjną. Na niedawnym szczycie G7 mówiono o tym, że jeżeli Europa nie nadąży z rozwojem sieci teleinformatycznej, to przestanie być konkurencyjna w stosunku do innych kontynentów, zwłaszcza Ameryki.

– Doceniam wagę tego problemu, ale trzeba zdawać sobie sprawę, że Internet rozwinął się tak dynamicznie dzięki temu, że sponsorował go rząd USA. Dziś nikt nie zatrzyma rozwoju sieci, ale kiedy byłem w Stanach, powiedziano mi, że rząd zastanawia się nad jej skomercjalizowaniem. My musimy to traktować jako jeszcze jedną wspaniałą mutimedialną usługę telekomunikacyjną. Myślę, że stopniowo zaczną

ustępować takie bolączki, jak wysoka cena połączeń i kiepska jeszcze czasami ich jakość. Proszę popatrzeć na program modernizacji telekomunikacji. W momencie startu programu – czyli przed niespełna pięcioma laty mieliśmy ośmiu abonentów na 100 mieszkańców – ok. trzy mln telefonów. Mieliśmy przestarzałe centrale, z przewagą systemów Strowgera, z dużą liczbą central ręcznych, zwłaszcza międzymiastowych, z zablokowanym kontaktem ze światem; była jedna, niedołężna centrala międzynarodowa w Warszawie. Zarówno w transmisji, jak i w komutacji przeważały systemy analogowe. Dziś mamy ponad 5,2 mln abonentów, 1 stycznia 1996 r. będziemy mieli sześć mln abonentów. W ciągu sześciu lat dołączymy więc tylu abonentów, ilu w ciągu minionych 45 lat. Wszyscy nowi abonenci są dołączani do elektronicznych central, będą mieli do dyspozycji supernowoczesną sieć międzymiastową i międzynarodową, prawdopodobnie najnowocześniejszą w Europie. W końcu tej dekady będziemy mieli 10 mln abonentów, może nawet 11 mln. W tym czasie złomujemy wszystkie centrale ręczne, wycofamy Strowgera, ze starych central pozostanie tylko Pentaconta. Czyli narodzi się nowa jakość polskiej sieci telefonicznej, bo instalujemy najbardziej nowoczesne technologie. Zajdzie taki proces, jaki zaszedł w latach 70. we Francji, która jeszcze w latach 60. miała fatalną telekomunikację i która dzięki programom rządowym wyciągnęła ją na najbardziej chyba nowoczesną w Europie. Nie mogę jednak obiecywać, że to wszystko będzie tanie i łatwo dostępne. Tak to jest w ekonomii, że tam, gdzie jest nierównowaga między podażą i popytem, ceny są wysokie. A jak było z komputerami? Zwykły PC kosztował więcej niż dobry samochód. Swoją drogą jestem zdumiony protestami. One wynikają z tego, że ludzie nie wiedzą co piszą i podpisują. Podobnie jak czyni to Polska Izba Informatyki i Telekomunikacji. Nigdy nie otrzymałem od Izby zaproszenia do dyskusji. W prasie czytam tylko protesty.

– TP S.A. nie chce jednak ustąpić pola nawet w zakresie sieci lokalnych. Wydano w Polsce ok. 100 licencji prywatnym operatorom, którzy jednak twierdzą, że z powodu różnych biurokratycznych działań TP S.A. tylko cztery są już realizowane.

– Nieprawda. Działa ich więcej. Ale blisko połowa to wewnętrzne duże centrale w zakładach przemysłowych i w różnych instytucjach, które rozbudowały centrale telefoniczne i otrzymały licencje operatora. Takim operatorem jest np. Politechnika Warszawska, gdzie można usłyszeć pochwały pod adresem ministra łączności...

– RP Telecom twierdzi, że otrzymała 11 zezwoleń, ale tylko na jedno ma podpisaną umowę. Procedura nakazuje prowadzenie negocjacji na temat warunków realizacji sieci lokalnej w terenie, wszystkie ustalenia muszą być jednak zatwierdzone przez Zarząd TP S.A., znów wracają do lokalnego operatora i tak trwa w kółko ta karuzela. Tak jest np. w Toruniu...

– Powracamy, i słusznie, do tego, co nazwałem „meblowaniem" ustawy. Jednym z celów jej nowelizacji jest przecięcie tej mitręgi uzgodnieniowej. Muszą być uzgodnienia finansowe i techniczne; minister łączności w drodze rozporządzenia ureguluje zasady rozliczeń ekonomicznych między operatorami. Będziemy chcieli oprzeć je na realnych kosztach. Opracują to eksperci międzynarodowi, otrzymamy nawet pomoc finansową na podpisanie tego dokumentu. Będą też wydane wytyczne w sprawie standardów technicznych. Ci, którzy nie dojdą do porozumienia ze sobą, nie przejdą tej drogi przez mękę, będą mogli zwrócić się do ministra łączności jako arbitra, by rozstrzygnął spór w ciągu trzech miesięcy.

– Dusza arbitra nie będzie po stronie własności, czyli TP S.A.?

– A czy ja mam osobiste korzyści z tego, że jako minister jestem właścicielem TP S.A.? Reprezentuję skarb państwa wobec spółki telekomunikacyjnej, a władzę daje mi kodeks handlowy, a nie ustawa o łączności. Ta władza jest mi potrzebna do wpływania na rynek telekomunikacyjny, który dziś, jak to dobrze wiemy, w 99% jest rynkiem TP S.A. Czy mam przypominać, że naród w dniu 4 czerwca 1989 r. chciał końca socjalizmu i w związku z tym działamy komercyjnie? I dobrze. Dzięki temu, że TP S.A. jest spółką prawa handlowego, że jest komercjalizacja, w Polsce rozwija się telekomunikacja. Oczywiście, można łagodzić pewne zapędy spółki co do maksymalizacji zysków. I kierować, dzięki nadzorowi skarbu państwa, niektóre środki tam, gdzie są najbardziej potrzebne.

– Dziękują Panu za rozmowę.

Interfejsy FORE Systems i Northern Telecom

Firma **FORE Systems** wprowadziła na rynek interfejsy do przełączników ATM (*Asynchronous Transfer Mode*) obsługujących połączenia sieci rozległych WAN, wymagających małej prędkości transmisji. Nowa rodzina interfejsów jest wyposażona w mechanizmy synchronizacji, niezbędne do współpracy z synchronicznymi systemami transmisji dźwięku i wideo. Są to pierwsze efekty rozpoczętej niedawno współpracy FORE Systems i Northern Telecom.

Rodzina interfejsów telekomunikacyjnych do przełączników ATM ForeRunner ASX-200 została rozszerzona o trzy modele, z których T1 (1,544 Mb/s) jest przeznaczony na rynek europejski. Są to interfejsy o małej prędkości transmisji, które przyspieszą rozwój technologii ATM i jej zastosowanie w sieciach rozległych, wykorzystujących istniejące połączenia cyfrowe – prywatne bądź publicznych operatorów telekomunikacyjnych. Nowe interfejsy są zintegrowane z wysokiej wydajności modułami sieciowymi WAN do przełączników ATM rodziny ForeRunner ASX-200. Moduły te zapewniają fizyczne podłączenie do sieci rozległych. Zarówno interfejsy, jak i moduły, spełniają odpowiednie standardy ATM Forum UNI, ITU-T, ANSI i Bellcore. Nowe moduły sieciowe FORE mają możliwość przesyłania informacji synchronizacyjnej z sieci publicznej do lokalnie przyłączonych urządzeń ATM. Właściwość ta jest niezbędna dla poprawnej obsługi przesyłania danych CBR (*constant bit rate*), takich jak dźwięk i wideo, używających poziomu adaptacyjnego AAL1. Urządzenia używające CBR, takie jak centrale telefoniczne PBX, enkodery wideo, tzn. wszystkie komunikujące się urządzenia muszą używać dokładnie tej samej częstotliwości wewnętrznych zegarów. Moduły interfejsów FORE mogą przekazywać sygnały synchronizujące od jednych urządzeń do innych. Umożliwia to korzystanie z nowej klasy aplikacji poprzez sieci ATM. Bliższe informacje na temat tych produktów można uzyskać u polskiego dystrybutora FORE System – firmy ATM. **(k)**

Miejskie sieci komputerowe w realizacji wizji społeczeństwa informatycznego

Maciej Stroiński
Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe
Jan Węglarz
Instytut Informatyki
Politechnika Poznańska

Rekomendacje dla Rady Europy, przygotowane przez Grupę na Wysokim Szczeblu do Spraw Społeczeństwa Informatycznego, zwane raportem Bangemanna, stwierdzają [2]:

Informacja i technologie komunikacyjne są źródłem nowej rewolucji... Jest to rewolucja oparta na informacji będącej wyrazem ludzkiej wiedzy. Postęp technologiczny pozwala nam dziś przetwarzać, przechowywać, wyszukiwać i przesyłać informację, niezależnie od sposobu jej zapisu – słownego, pisanego czy obrazowego, bez przeszkód stawianych przez czas, odległość i objętość. Rewolucja ta udostępnia nowe wielkie możliwości ludzkiej inteligencji i tworzy zasoby, które zmienią sposoby naszej wspólnej pracy i życia.

Wyniesienie informacji do roli nośnika nowej rewolucji na miarę rewolucji przemysłowej stanowi wyzwanie dla nauki. Dotyczy to wielu jej dziedzin, bowiem zmiany w sferze socjalnej, kulturowej, w dostosowaniu prawa itd. wymagać będą głębokiego zbadania. Szczególną rolę w procesie tej rewolucji odgrywają nauki techniczne, w tym zwłaszcza informatyka i telekomunikacja, bowiem z technologicznego punktu widzenia zmiany świata związane są z sieciami, multimediami i ruchomymi systemami komunikacji. Oczekuje się, że pomogą one przeprowadzić społeczeństwo dzisiejsze do globalnego społeczeństwa informatycznego[1] w sposób łagodny – z zachowaniem istniejącego dorobku i modyfikacjami istniejącej infrastruktury. Jednocześnie oczekuje się, że pomogą one zwiększyć użyteczność i bezpieczeństwo systemów funkcjonujących w praktycznie wszystkich dziedzinach przy jednoczesnym zmniejszeniu ich kosztów.

Opierając się na przedstawionej wizji społeczeństwa informatycznego [w 2] w artykule tym chcemy odpowiedzieć na pytanie, jak sieci komputerowe będą dostosowywane do nowych wymagań i jaką rolę odegra w rozpoczynającej się rewolucji budowana aktualnie infrastruktura informatyczna w Polsce. W infrastrukturze tej szczególne miejsce zajmują miejskie sieci komputerowe. Stanowią one bowiem strukturę spinającą lokalne sieci komputerowe, zapewniając im połączenie z systemem sieci krajowych i zagranicznych, a także oferują środowiskowe, zaawansowane usługi informatyczne.

Rozwój społeczeństwa informatycznego

Rozwój sieci, a zwłaszcza Internetu, oraz rozwój telekomunikacji wykreowały nowe rodzaje usług. Usługi takie, jak: poczta elektroniczna, transfer plików, dostęp do zasobów informacyjnych stały się ważnym składnikiem codzienności w wielu grupach zawodowych, np. w środowiskach naukowych, administracji i firmach handlowych w wielu krajach świata. Zasięg tych usług już dzisiaj jest ogromny. Przykładowo, pocztą elektroniczną w Internecie objętych jest już ponad 20 mln użytkowników ze 100 krajów [5]. Inne usługi, np. Compuserve, Prodigy, America On Line, obejmują od 2,5 do 1 mln użytkowników – ze stałym, kilkudziesięcioprocentowym wzrostem rocznym.

Mówiąc obrazowo oraz pomijając zastosowania i usługi typowe dla przetwarzania danych, użytkownicy dołączeni do różnych sieci (np. Internet, Minitel, Prodigy) uzyskują za pośrednictwem komputerów lub specjalizowanych terminali komunikacyjnych dostęp do informacji o pogodzie, nowościach (co, gdzie, kiedy), wiadomości encyklopedycznych, tematycznych baz danych, informacji o instytucjach, osobach i produktach, informacji giełdowych, gazet elektronicznych (np. Donosy, Gazeta Wyborcza, Newsweek). Oprócz tego oczywiście mogą korzystać z poczty elektronicznej, a także – w ograniczonym zakresie – z zakupów elektronicznych, zdalnej rezerwacji (np. biletów) i innych zastosowań.

Ważnym zagadnieniem jest zapewnienie powszechnego dostępu do wyżej wymienionych usług, gdyż ich upowszechnienie stanowi podstawowy warunek przydatności. Z drugiej strony może okazać się, że powszechność usługi powoduje problemy związane z jej realizacją w tradycyjnej strukturze sieciowej, która nie jest w stanie obsłużyć zwiększonego ruchu. Upowszechnienie wspomnianych wyżej usług było możliwe dzięki decentralistycznemu modelowi nieograniczonego rozwoju sieci i bezpłatnego korzystania z niej w wypadku sieci Internet lub specjalnej promocji i taryfy w wypadku sieci Minitel.

[1] Wybieramy termin „społeczeństwo informatyczne" a nie „informacyjne", chcąc podkreślić kluczową rolę informatyki w realizacji tej wizji.

Powyżej wymieniono jedynie podstawowy zestaw usług sieci. Ich zakres i możliwości są dalekie od usług dostępnych w wizji globalnego społeczeństwa informatycznego. Bardziej zaawansowane usługi mają znaleźć powszechne zastosowanie w domu (np. telezakupy, telerezerwacja, telewizja na żądanie – także wysokiej rozdzielczości i trójwymiarowa), nauce (np. wyszukiwanie informacji multimedialnej, poczta multimedialna, obsługa wspólnych projektów, przetwarzanie interakcyjne, symulacja, animacja, wirtualna rzeczywistość), administracji i obsłudze (np. zdalna praca, zdalne nauczanie, telemedycyna, zdalny nadzór i monitorowanie otoczenia, zarządzanie ruchem drogowym) oraz przemyśle i handlu (np. systemy CIM, zdalne utrzymanie i naprawy, telerynek, elektroniczne przetargi). Dla uzyskania zamierzonego efektu usługi te powinny więc objąć swym zasięgiem nie tylko instytucje naukowe i gospodarcze, ale także, a może nawet głównie, dotrzeć do domów.

Otwarte jest pytanie, w jakim czasie mamy osiągnąć powyższe cele. Analiza poczynań światowych nie pozostawia wątpliwości, że odliczanie czasu już się zaczęło. Na spotkaniu przywódców grupy G7 (Bruksela 26 luty 1995 r.) przyjęto do realizacji listę 11 pilotażowych projektów związanych z budową globalnej infrastruktury informatycznej (GII) dla społeczeństwa informacyjnego. Są to następujące projekty [10]:

- globalne archiwum dla GII,
- globalna współpraca międzysieciowa,
- szkolenie i edukacja,
- elektroniczne biblioteki,
- elektroniczne muzea i galerie,
- monitorowanie środowiska naturalnego,
- ostrzeganie przed katastrofami,
- opieka zdrowotna,
- rządowy bank danych,
- rynek małych i średnich przedsiębiorstw,
- system informacji morskiej.

Polska dążąca do integracji ze Zjednoczoną Europą musi znaleźć się wśród państw uczestniczących, w odpowiedni dla siebie sposób, w budowie tej infrastruktury. Środowisko naukowe w Polsce jako jedno z pierwszych zrozumiało potrzebę współuczestniczenia w tym dziele. Jest to naturalne, bowiem nauka jest również jednym z najbardziej priorytetowych obszarów nowych zastosowań. Dotyczy to zarówno procesu badawczego, jak i dydaktycznego.

Relacje nauki z wizją społeczeństwa informatycznego

Środowisko akademickie jest z natury rzeczy jednym z najlepiej przygotowanych obszarów wdrożeń nowych rodzajów usług i aplikacji teleinformatycznych.

Po pierwsze, potrzeba nieskrępowanej wymiany informacji w tym środowisku jest tak silna, że sieci uczelniane jako pierwsze przekroczyły granice kampusów, łącząc się w systemy krajowe i światowe. Następnym krokiem jest zapewnienie łączności dla studentów i kadry naukowej z domów do sieci oraz między sobą, na tym samym poziomie funkcjonalnym, jak w sieciach uczelnianych [6].

Po drugie, informacja multimedialna stanowi podstawę wielu procesów badawczych i dydaktycznych. Z tego powodu ułatwienie dostępu do informacji i rozszerzenie jej zakresu jest działaniem priorytetowym. Naturalne stają się więc plany przechowywania i udostępniania cyfrowej wersji zbiorów bibliotecznych, wydawnictw elektronicznych pomocy dydaktycznych dla poszczególnych zajęć itp. Wszystkie te informacje mogą być dostępne w sieci, np. za pośrednictwem usług WWW.

Po trzecie, proces dydaktyczny może stać się głębszy i bardziej efektywny przez zmianę formy materiałów dydaktycznych. Popularne skrypty mogą być wspomagane lub zastąpione materiałami cyfrowymi zawierającymi sekwencje dźwiękowe, filmowe, animacje, symulacje, uczestnictwo w wirtualnej rzeczywistości itp.

Po czwarte, każdy uczestnik procesu dydaktycznego, dzięki odpowiednim usługom (np. listy dyskusyjne, oprogramowanie Lotus Notes), ma szanse stać się kreatywnym składnikiem tego procesu.

Z powyższej dyskusji wyłania się obraz nowego modelu nauczania, w którym kluczową rolę odgrywają: indywidualizacja nauczania, nauczanie aktywne, praca grupowa, szeroki dostęp do informacji, kontakt z ekspertem. Model ten stanowi rewolucję w nauczaniu, gdyż umożliwia wysokiej jakości kształcenie, doskonalenie zawodowe i szkolenie firmowe w trybie zdalnym. Usieciowienie i multimedia są jednymi z głównych składników warunkujących wprowadzanie tego modelu. Świadomość tego faktu staje się w środowiskach akademickich coraz powszechniejsza. W efekcie, w tej sferze użytkowników następuje pierwsze wdrożenie nowych technik. Tworzy to z jednej strony duży rynek zbytu [9], a z drugiej szansę na potwierdzenie i sprawdzenie tych technik oraz ich dalszy rozwój koncepcyjny i użytkowy.

Udział nauki w rozwoju technologii dla społeczeństwa informatycznego

Na świecie uruchomiono wiele programów badawczych związanych bezpośrednio i pośrednio z rozwojem technologii dla społeczeństwa informatycznego. Przykładem może być program amerykański HPCC (*High Performance Computers and Communications*) lub europejski RACE (*R & D in Advanced Communications Technologies in Europe*).

Ten ostatni projekt obejmuje między innymi natępujące obszary badań:

- usługi interakcyjne i multimedialne systemy cyfrowe,
- technologie dla sieci fotonicznych,
- sieci i usługi szerokopasmowe,
- sieci komunikacji ruchomej i personalnej,
- inteligencja w sieci,
- jakość usług, pewność i bezpieczeństwo systemów i usług komunikacyjnych.

Prowadzone w ramach tego programu badania dotyczą nie tylko aspektów technicznych, ale wiążą się także z praktycznym zastosowaniem w wielu dziedzinach życia.

Analizując pilotowe eksperymenty związane z rozwojem technologii dla społeczeństwa informatycznego, tworzące przykładowo programy:

- **BLANCA:** połączenia sieci FDDI z węzłami ATM-SONET dla badań informacji multimedialnej;
- **NECTAR:** zastosowanie ATM jako warstwy pośredniczącej między kręgosłupowymi połączeniami SONET i siecią HIPPI dla badań gigabitowych połączeń między sieciami LAN i WAN oraz superkomputerami;
- **MAGIC:** zastosowanie ATM i połączeń SONET do budowy gigabitowej sieci rozległej WAN (24 Gb/s) łączącej trzy sieci lokalne ATM 622 Mb/s i jednej sieci HIPPI dla badań wymiany informacji w czasie rzeczywistym i przetwarzania rozproszonego;

- NIIT (*The National Information Infrastructure Testbed*): prototypowanie koncepcji infostrady z zastosowaniem Internetu, FDDI, Frame Relay, ATM do badań i demonstracji nowych aplikacji w otoczeniu dostępnych rynkowo produktów;
- **BERKOM:** szerokopasmowa sieć publiczna w Berlinie dla nowych aplikacji (telepublikacje, telemedycyna, miejski system informacyjny);

należy zwrócić uwagę na ścisłą współpracę uniwersytetów i centrów superkomputerowych z agencjami rządowymi, producentami sprzętu i operatorami usług.

Dyskusja na temat przyszłych zastosowań informatyki i telekomunikacji oraz przytoczone przykłady uświadamiają fakt, że inwestycje w infrastrukturę teleinformatyczną nauki są kluczem do zbudowania społeczeństwa informatycznego. Infrastruktura ta bowiem spełnia trzy ważne funkcje:

- zaspokaja własne, wyprzedzające inne dziedziny życia, potrzeby informatyczne nauki,
- tworzy środowisko badawcze dla rozwoju i testowania nowych technologii w zakresie sprzętu i oprogramowania,
- stanowi bazę do powstawania oprogramowania i usług na potrzeby własne i zamówienia administracji oraz gospodarki.

Potrzeba budowy takiej infrastruktury została zauważona również w Polsce. Komitet Badań Naukowych rozpoczął w 1993 r. realizację programu budowy infrastruktury informatycznej dla polskich środowisk naukowych, aktualnie według [7].

Przed sformułowaniem kierunków rozwoju infrastruktury teleinformatycznej nauki w Polsce omówione zostaną pokrótce techniczne uwarunkowania aktualnej i przyszłej infrastruktury teleinformatycznej.

Infrastruktura teleinformatyczna stan aktualny i tendencje rozwojowe

Infrastruktura teleinformatyczna jest strukturą hierarchiczną obejmującą: lokalne sieci komputerowe (LSK, ang. LAN) i dostęp indywidualny (z domów), miejskie sieci komputerowe (MSK, ang. MAN) i rozległe sieci komputerowe (RSK, ang. WAN). Poniżej przedstawimy aktualny stan tej infrastruktury. W obrazie tym nie uwzględniamy rozwiązań pilotowych i eksperymentalnych, a wskazujemy tylko na te rozwiązania, które należą do kanonu infrastruktury teleinformatycznej, stanowiąc podstawę budowy dzisiejszych usług i aplikacji.

Podstawową infrastrukturę teleinformatyczną instytucji tworzą lokalne sieci komputerowe. Zasadniczo są to sieci typu Ethernet (10 Mb/s), Token Ring (4 i 16 Mb/s) i FDDI (100 Mb/s). Użytkownicy indywidualni mają możliwość łączenia się przez sieć telefoniczną analogową za pośrednictwem modemów lub kanałami cyfrowymi przez sieć ISDN. Możliwe jest także wykorzystanie kanału zwrotnego analogowych systemów telewizji kablowej za pośrednictwem modemów RF.

Szybki rozwój LSK, szczególnie w instytucjach – naukowych, administracji i gospodarki – zgrupowanych w dużych ośrodkach miejskich, lokalność usług informatycznych i obliczeniowych oraz powszechna w tym otoczeniu potrzeba komunikacji o odpowiedniej jakości, stanowią motywację dla budowy miejskich sieci komputerowych, które stanowią najważniejsze ogniwo w hierarchicznej strukturze sieci. Sieci takie dotychczas oferują dostęp do łączy cyfrowych (2, 34/1,5, 45 Mb/s), usługi SMDS oraz usługi kręgosłupowej sieci FDDI.

Najwyższym poziomem hierarchii struktury teleinformatycznej są sieci rozległe, aktualnie oferujące usługi X.25 i Frame Relay (FR), wykorzystujące odpowiednio kanały do 64 kb/s i 2 Mb/s oraz usługi kanałów cyfrowych 34/45 Mb/s. Wykorzystywane są tu zarówno połączenia kablowe (np. na kablach światłowodowych), jak i połączenia satelitarne. Sieci rozległe są także używane do łączności między sieciami miejskimi.

Chcąc ukazać zmiany zachodzące w tej infrastrukturze pod wpływem przyszłych wymagań społeczeństwa informatycznego należy przypomnieć dobrze znane charakterystyki przesyłania poszczególnych rodzajów informacji (tabela).

Wymagania ruchu multimedialnego

	Telefon	Dane	Telewizja kablowa	Wideokonferencja
Tryb transmisji	połączeniowy	bezpołączeniowy lub połączeniowy	bezpołączeniowy	połączeniowy
Wrażliwość na straty i opóźnienia	tak	nie	tak	tak
Przepustowość	niska 64 kb/s	niska-wysoka do 2 Mb/s	wysoka 150 Mb/s	niska-wysoka do 2 Mb/s
Typ usługi	CBR	VBR	CBR	CBR & VBR

CBR – stała szybkość przesyłania bitów
VBR – zmienna szybkość przesyłania bitów

Zestawiając wymagania przepustowości informacji multimedialnej z przepustowością oferowaną przez wyżej wymienione sieci tradycyjne, widzimy, że sieci te mogą przenosić informacje wąskopasmowe. Z drugiej strony wiadomo również, że nie są one w stanie (z wyjątkiem sieci ISDN) zapewnić stałości opóźnienia na wymaganym poziomie. Wynika z tego, że tradycyjna struktura teleinformatyczna nie jest przystosowana do przenoszenia informacji szerokopasmowej i dlatego nie może być wykorzystywana w docelowych systemach multimedialnych.

Z tego powodu, a także z powodu rozwoju aplikacji zwiększających liczbę przesyłanej informacji (np. zbiory graficzne, obrazy statyczne, animacje), obserwuje się gwałtowne zmiany zachodzące w technologiach teleinformatycznych. Pojawiają się sieci LSK o zwiększonej szybkości przesyłania. Uzyskuje się to przez zastąpienie współdzielenia medium transmisyjnego – medium dedykowanym. Stąd rozwój technik przełączanych (ang. *switching*) sieci Ethernet, TR, FDDI. Powstają również nowe metody dostępu do współdzielonego medium, np.: 100 BaseT Fast Ethernet, 100VG-AnyLan o szybkości transmisji 100 Mb/s. Zapewniają one zwiększenie szybkości przesyłania, spełniając wymagania użytkowników zainteresowanych przesyłaniem dużych zbiorów danych (np. graficznych). Zaawansowany proces standaryzacji oraz realizacje rynkowe sprawiają, że sieci te są już lub będą w niedalekiej przyszłości obecne na rynku. Wymagają one jednak inwestycji zarówno w sterowniki, jak i w urządzenia aktywne. Ocenia się, że koszty tych sieci będą dwukrotnie wyższe niż koszty tradycyjnej sieci Ethernet [4]. Podkreślamy ponadto, że w sieciach tych nie został rozwiązany problem stałości opóźnienia, a więc nie spełniają one wymagań ruchu multimedialnego.

Poszukiwanie metod utrzymujących stałe opóźnienie zaowocowało powstaniem metod hybrydowych, takich jak: isoENET (16, 144 Mb/s – 10 Mb/s + 6,144 Mb/s = = Ethernet + 96 kanałów 64 kb/s). FDDI-II oraz metody FFOL (FDDI *Follow-on Lan*) do zdalnego łączenia sieci FDDI. Proces standaryzacji sieci z powyższymi metodami dostępu nie jest zakończony i dlatego metody te nie mają jeszcze dzisiaj znaczenia praktycznego.

Całkowicie nowym jakościowo podejściem są sieci lokalne w technologii ATM. Spełniają one bowiem wszystkie wymagania systemów multimedialnych. Poziom standaryzacji (oceniając z pozycji LSK) oraz poziom rozwiązań przemysłowych sprawiają, że sieci te już teraz stają się gotowe do instalacji. Ograniczeniem jest cena i pewne problemy zgodności w środowisku heterogenicznym. Można jednak sądzić, że w niedalekiej przyszłości będą one pokonane.

Powszechne wdrożenie sieci ATM będzie jednak możliwe dopiero wówczas, gdy staną się powszechnie dostępne usługi szerokopasmowe, przełamujące opory użytkowników przed nowymi inwestycjami. Decyzje te będą tym trudniejsze, im dłużej będzie możliwe użytkowanie „posegmentowanych" tradycyjnych sieci LSK, oferujących wystarczający poziom usług i wspomaganych działaniem firm oferujących nowe technologie przesyłania wideo w środowisku tradycyjnym, np. PACE firmy 3COM, OnLAN firmy RADVision. Szybkość i zakres wdrażania sieci ISDN jest tu dobrym przykładem kłopotów z wdrażaniem nowej technologii w sytuacji, gdy większość potrzeb (usług) może być obsłużona systemami tradycyjnymi.

Podobna sytuacja w sensie decyzyjnym będzie występowała u użytkowników indywidualnych. Dotychczasowe sieci telefoniczne i telewizyjne będą zastępowane systemem okablowania światłowodowego dochodzącego do domów, a następnie również do mieszkań, co umożliwi dostarczanie interaktywnych usług szerokopasmowych (np. telewizja na żądanie). I znowu szybkość tego procesu będzie zależała od ofert usług i ekonomii.

Prognozy światowe w odniesieniu do sieci miejskich i rozległych zakładają, że sieci te dalej będą oferowały usługi publiczne FR i SMDS. Usługa FR będzie stawała się coraz powszechniejsza, szczególnie w sieciach rozległych, przy czym będzie ona stopniowo zastępowana usługami SMDS na kanałach 34/45 Mb/s. Sieci SMDS, początkowo rozwijane jako sieci miejskie, zaczną więc rozszerzać się na obszar sieci rozległych. W niedalekiej przyszłości przewiduje się realizację sieci SMDS w technologii ATM. Technologia ta będzie wykorzystywać kanały SONET/SDH. Docelowo sieci miejskie i rozległe będą oferowały pełne usługi sieci ATM. Postępujący proces standaryzacji i poziom pilotowych realizacji takich sieci w wielu krajach pozwalają przypuszczać, że w roku 2000 usługi ATM będą miały charakter usług publicznych, [np. 1].

W efekcie tych zmian powstanie szerokopasmowa sieć z integracją usług B-ISDN i powszechnym dostępem dla użytkowników stacjonarnych i ruchomych.

Bardzo ważnym stymulatorem zmian infrastruktury teleinformatycznej będzie rozwój i wytwarzanie nowych rodzajów usług. Muszą powstać odpowiednie regionalne – miejskie centra, wyposażone w odpowiedni sprzęt i oprogramowanie, zdolne do obsłużenia abonentów tych usług. Niezawodność i jakość usług, a także odpowiedni poziom bezpieczeństwa i poufności stanowi warunek powszechnej akceptacji usług teleinformatycznych. Duże znaczenie w spełnieniu tego warunku będą więc miały systemy zarządzania sieciami i ich zasobami.

Kierunki rozwoju infrastruktury teleinformatycznej w Polsce

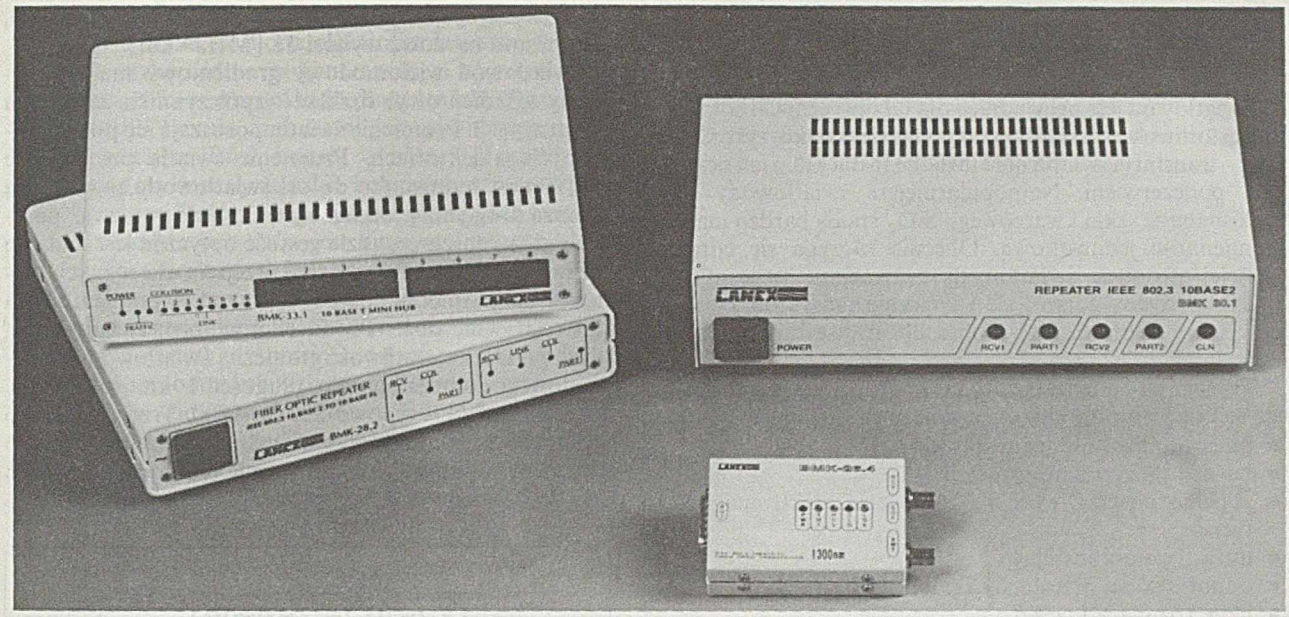
Przyjmując za punkt wyjścia tezę, że migracja technologii w infrastrukturze teleinformatycznej będzie wymuszona rozwojem usług i będzie skorelowana z ich powszechnością, oraz uwzględniając badania rynku sieci komputerowych w USA i Europie [3, 8], można wskazać kierunki rozwoju infrastruktury teleinformatycznej w Polsce. Rzecz jasna infrastruktura ta powinna odpowiadać wymogom europejskim, co oznacza, że powinna funkcjonować w sposób zdemonopolizowany.

Postulat ten spełniają międzymiastowe sieci światłowodowe. Oprócz sieci TP S.A. można bowiem spodziewać się także wykorzystania np. sieci światłowodowej PKP i energetyki. Na bazie uzyskanych kanałów będą w Polsce działały sieci FR (dwie lub trzy), w tym sieć naukowa. Przy prędkościach 2 Mb/s i łatwej technologii istnieje możliwość i motywacja do budowy także prywatnych sieci FR, działających obok sieci publicznej. Z technicznego i ekonomicznego punktu widzenia wraz ze wzrostem prędkości utrzymywanie sieci prywatnych staje się jednak trudne. Dlatego uważamy, że w Polsce powinna powstać pilotowa, eksperymentalna instalacja szybkiej sieci rozległej (np. połączenie dwóch sieci miejskich za pomocą kanału 34 Mb/s lub szybszego) wspólnym wysiłkiem KBN i TP S.A. przy udziale wiodących producentów działających w kraju (np. ALCATEL, AT & T, SIEMENS).

Kluczowym, z punktu widzenia usług, będzie rozwój miejskich sieci komputerowych. Sieci te, aktualnie działające w technologii FDDI, powinny rozwinąć swoją strukturę tak, aby zapewnić szeroki dostęp i zacząć migrować w kierunku sieci ATM. Sądzimy, z myślą o przyszłości, że ważniejsze od zbudowania kręgosłupowych połączeń ATM między węzłami międzysieciowymi (ang. *router*), będzie zapewnienie bezpośredniego odwzorowania zmodyfikowanych sieci tradycyjnych (przełączalnych Ethernet, TR, FDDI) w sieci ATM. Rozwiązanie takie, bez dużych nakładów inwestycyjnych po stronie użytkownika końcowego, zapewni lepszy dostęp do usług nowej generacji. Oprogramowanie takiej sieci będzie budowane opierając się na protokole nowej generacji IPng (IP *new generation*). Ważnym składnikiem rozwoju sieci miejskich będzie rozszerzenie zakresu ich oddziaływania, szczególnie na sferę użytkowników indywidualnych (przyszłych abonentów usług informacyjnych); w tym celu sieci te powinny podjąć współpracę z TP S.A. w zakresie wykorzystania sieci miejskich TP S.A. (2 Mb/s), jako sieci dostępowych, i z telewizjami kablowymi w zakresie wykorzystania dostępu z kanału zwrotnego. Realizacja praktyczna tego podejścia może sprowadzić się do instalacji węzłów dostępowych w centralach miejskich lub w stacjach czołowych telewizji osiedlowych.

Docelowa struktura miejskich sieci ATM powinna obejmować kręgosłup pracujący w prędkością minimum 622 Mb/s i liniami dostępowymi 15 Mb/s z pełnym wachlarzem usług ATM. Budowy takich sieci na bazie istniejących sieci miejskich powinny być prowadzone wspólnie z innymi jednostkami. W okresie tym powstaną prawdopodobnie nowi operatorzy informacyjnych usług sieciowych. Takie firmy jak TP S.A., jednostki wiodące w inicjatywach MAN oraz telewizje kablowe mogą być fundatorami tych jednostek.

dokończenie na s. 28



Zastosowanie światłowodów w sieciach komputerowych

Andrzej Kowalski
Instytut Telekomunikacji
Politechnika Warszawska

W artykule zostaną omówione praktyczne aspekty budowy sieci komputerowych, w których wykorzystywana jest technika światłowodowa. Omówione zostaną uwarunkowania techniczne, podane zostaną porównania źródeł, detektorów i różnych stosowanych światłowodów. Wspomniane zostaną problemy konstrukcji sieci, pomiary instalacyjne i utrzymaniowe. Poruszane problemy dotyczą łatwo dostępnych elementów i układów, z pominięciem obecnie badanych lub próbnie instalowanych systemów nowych generacji, np. transmisji z gigabitowymi przepływnościami na kilkusetkilometrowe odległości.

Podobnie jak w większości innych krajów, w Polsce jest obecnie budowanych kilka niezależnych sieci transmisyjnych. Najstarszą usługą transmisyjną jest telefonia, która do tej pory opiera się głównie na przesyłaniu sygnałów analogowych, nawet gdy aparat końcowy jest cyfrowy. Drugą, bardzo już popularną i rozległą siecią, jest dystrybucja sygnałów telewizji kablowej. Trzecim rodzajem sieci, o bardzo specyficznych potrzebach i parametrach, jest sieć do transmisji sygnałów przesyłanych między komputerami – sieć komputerowa. Wydaje się, że bardzo szybko nastąpi pełna integracja tych sieci. Pełna integracja nastąpi bardzo szybko dla rozproszonych użytkowników jako usługi ISDN, prawdopodobnie jako abonenckie sieci światłowodowe typu FITL, w różnych odmianach [5]. Ocenia się, że za kilka lub kilkanaście lat, większość prac zawodowych będzie wykonywana w domu przy użyciu komputera połączonego z globalną siecią telekomunikacyjną, opartą na systemach transmisji synchronicznej SDH. Niezależnie jednak od tych tendencji rozwoju, są i jeszcze bardzo długo będą istnieć sieci wewnątrzbudynkowe łączące setki lub tysiące komputerów w miejscu pracy. Przykładem rozległej sieci łączącej tysiące komputerów jest Warman [6], gdzie do transmisji na duże odległości są wykorzystywane stacje ATM.

Najlepszym obecnie znanym medium transmisyjnym jest prowadnica dielektryczna zwana światłowodem. Jest najlepszą znaną prowadnicą, bo jak już potwierdzono to doświadczalnie, wykorzystanie optotelekomunikacji umożliwia otrzymanie niezwykle dużego pasma transmisyjnego – z zastosowaniem techniki koherentnej nawet kilka tysięcy GHz. Natomiast wykorzystywanie wzmacniaczy optycznych umożliwia osiąganie odcinków transmisyjnych o długości większej niż 300 km z GHz-przepływnościami binarnymi.

Wymienione rekordowe lub potencjalne możliwości pokazują, że w typowych zastosowaniach nigdy nie są wykorzystane wszystkie możliwości transmisyjne techniki światłowodowej. Głównym powodem jest cena linii światłowodowej lub urządzeń i elementów optoelektronicznych. Koszty transmisji z użyciem światłowodów są bardzo zróżnicowane. Zależnie od konfiguracji systemu mogą one różnić się nawet o kilka rzędów wielkości. Istotnymi kryteriami przy wyborze wariantu transmisji mogą być zdolność systemu do rekonfiguracji, rozbudowy, zmiany przepływności, łatwość utrzymania itp., lecz w większości przypadków decydujące są koszty i parametry pierwotnej instalacji.

Budowa i właściwości światłowodów

Światłowód jest prowadnicą dla fal optycznych, tzn. fal o częstotliwości ok. 200 THz. Typowo jest wykorzystywany do transmisji światła niewidzialnego dla ludzkich oczu, tzn. podczerwieni. Najpopularniejsze światłowody są wykonane ze szkła kwarcowego SiO_2 i mają bardzo małą tłumienność jednostkową. Obecnie zaczyna się coraz częściej stosować światłowody z tworzyw sztucznych (plastomerowe), gorsze, ale i znacznie tańsze od kwarcowych, a wystarczająco dobre dla transmisji na małe odległości.

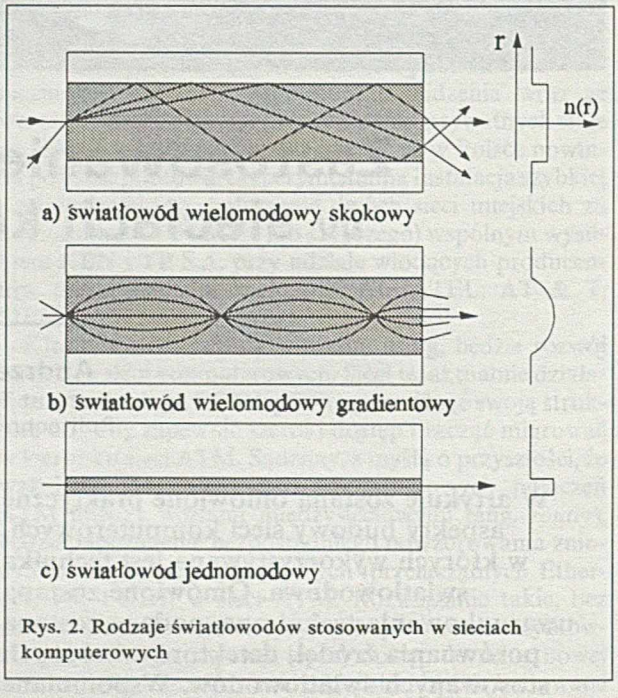
Transmisja optoelektroniczna w porównaniu z transmisją wykorzystującą kable miedziane ma następujące zalety:

- mała tłumienność jednostkowa,
- bardzo duże pasmo transmisji,
- zupełna niewrażliwość na zakłócenia elektromagnetyczne,
- duża trwałość instalacji,
- odporność na przesłuchy i podsłuchy,
- małe rozmiary i ciężar.

Rysunek 1 [1] przedstawia wykres tłumienności jednostkowej światłowodu kwarcowego w zależności od długości fali. Najmniejsza tłumienność jest w tzw. trzecim oknie optycznym, dla fal o długości około 1550 nm. Dla fal dłuższych wzrost tłumienności jest związany z absorpcją w podczerwieni – zamianą światła na ciepło. Wzrost tłumienności dla fal krótszych niż 1,55 μm jest związany z rozpraszaniem światła na cząsteczkach szkła. Rozpraszanie Rayleigha powoduje wzrost tłumienności proporcjonalnie do czwartej potęgi długości fali. Stąd, jeśli dla fali 1,5 μm tłumienność wynosi 0,2 dB/km, to dla fali widzialnej o długości 0,6 μm (kolor czerwony) wynosi ona ok. 8 dB/km, a dla koloru niebieskiego (0,3 μm) będzie jeszcze 2^4 razy większa.

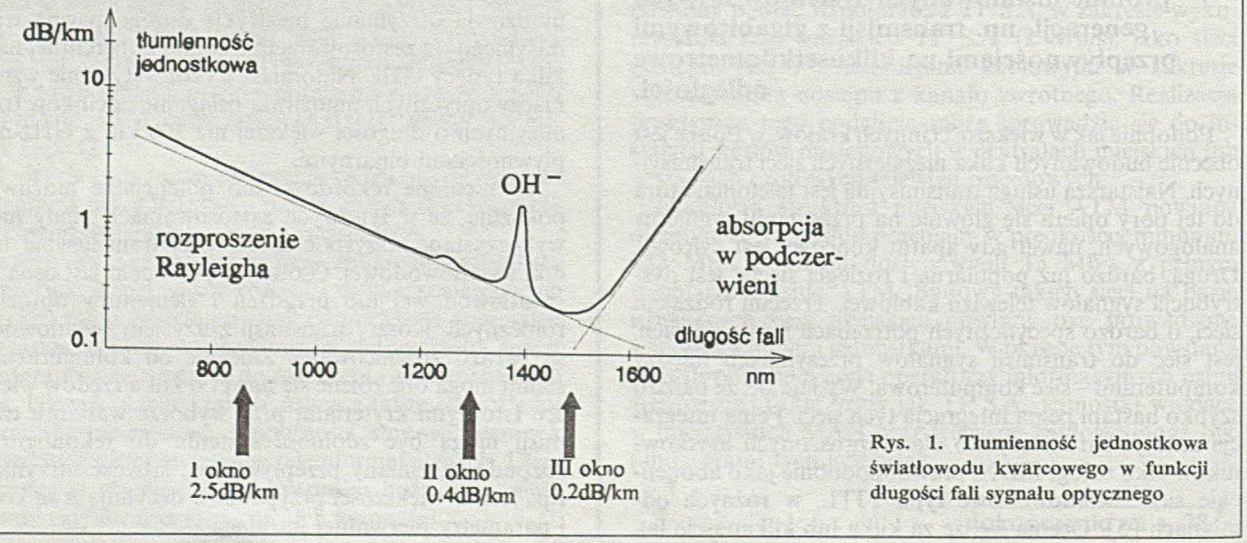
Zależnie od potrzeb są wykorzystywane światłowody wielomodowe lub jednomodowe. Światłowód wielomodowy ma średnicę rdzenia kilka razy większą od długości fal optycznych. W tak dużej prowadnicy może propagować kilkaset modów, czyli promieni światła, każdy z nich z inną prędkością grupową. Czas propagacji impulsów przez światłowód zależy od kąta pobudzenia promienia w stosunku do osi światłowodu. Różnica czasów przejścia ujawnia się na wyjściu, jako rozpłynięcie impulsów zwane dyspersją modową. Dla światłowodów wielomodowych skokowych dyspersja modowa wynosi około 40 ns/km, tzn. pasmo modowe wynosi 11 [MHz * km].

Światłowód wielomodowy gradientowy ma paraboliczny (gradientowy) rozkład współczynnika załamania – patrz rys. 2. Promienie światła poruszają się po sinusoidalnych trajektoriach. Promienie światła propagujące pod kątem w stosunku do osi światłowodu przebywają dłuższą drogę niż promień centralny, ale ponieważ poruszają się w obszarze, gdzie gęstość optyczna jest mała, to następuje wyrównanie czasów przejścia dla różnych modów. Stąd pasmo modowe światłowodów gradientowych jest relatywnie duże. Producenci włókien światłowodowych podają częstotliwość graniczną światłowodu wielomodowego odniesioną do długości 1 km jako B_{mod1} [MHz * $km^{0,7}$] – typowo 200 do 1000. Trzeci rodzaj to światłowód jednomodowy o średnicy pola modu około 10 μm. W takim włóknie propaguje tylko jeden promień światła, a wtedy brak jest dyspersji modowej.



Rys. 2. Rodzaje światłowodów stosowanych w sieciach komputerowych

Drugim czynnikiem powodującym dyspersję impulsów światła jest nieidealność źródeł światła. Laser wzdłużnie



Rys. 1. Tłumienność jednostkowa światłowodu kwarcowego w funkcji długości fali sygnału optycznego

wielomodowy ma kilka prążków widma optycznego, np. odległych o 1 nm, a dioda elektroluminescencyjna ma charakterystykę widmową gaussowską o szerokości ok. 100 nm (aż 10% w stosunku do długości fali). Zmodulowanie źródła światła impulsami jest równoważne wysłaniu wielu impulsów światła o różnej długości fali. Światłowód wykonany ze szkła jest prowadnicą dyspersyjną, gdzie prędkość propagacji zmienia się wraz z długością fali. Każdy z impulsów jest niesiony inną długością fali i dociera do końca światłowodu w innym czasie. Fotodetektor odbiera wszystkie impulsy i powstaje wypadkowy rozszerzony impuls. Stopień rozszerzenia impulsów jest nazywany dyspersją modową, a dla światłowodów jednomodowych – dyspersją chromatyczną.

Dla światłowodów wielomodowych dyspersję materiałową opisuje się współczynnikiem dyspersji M [ps/nm * km]. Współczynnik M dla pasma 850 nm wynosi około 120 ps/nm * km, a dla pasma 1310 nm jest zerowy. Ograniczenie pasma związane z dyspersją materiałową jest

$$B_{mat}[GHz] = \frac{440}{M[ps/nm*km]\ L[km]\ \Delta\lambda[nm]} \quad (1)$$

gdzie: L – długość linii w km, $\Delta\lambda$ – szerokość widma lasera lub LED.

Wypadkowe pasmo B linii ze światłowodami wielomodowymi oblicza się z zależności

$$\frac{1}{B^2} = \frac{1}{B_{mod}^2} + \frac{1}{B_{mat}^2} \quad (2)$$

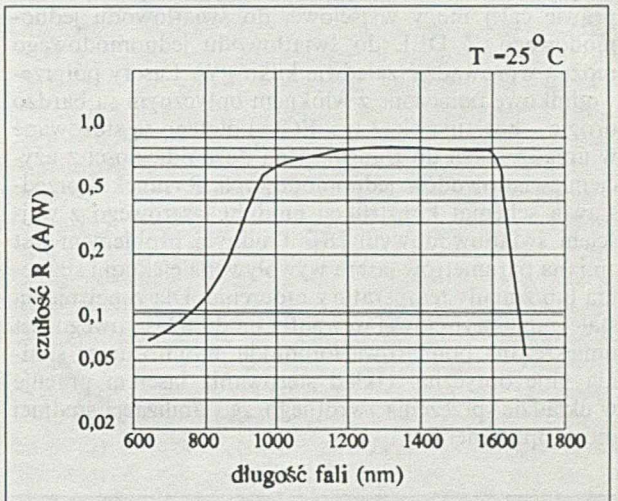
W światłowodach jednomodowych rozszerzenie impulsów powoduje powstanie ograniczenia na pasmo transmisyjne B_{chr} zgodnie z zależnością

$$B_{chr}[GHz] = \frac{440}{D[ps/nm*km]\ L[km]\ \Delta\lambda[nm]} \quad (3)$$

Podane powyżej zależności są wystarczające do przeprowadzenia obliczeń pasma transmisyjnego. Ogólnie można powiedzieć, że stosowanie źródeł światła o małej szerokości widma powoduje wzrost pasma. Najlepsze wyniki są osiągane z zastosowaniem laserów półprzewodnikowych o szerokości widma nawet tylko ułamek nm, lecz znacznie droższych od diod LED o typowej szerokości widma 100 nm.

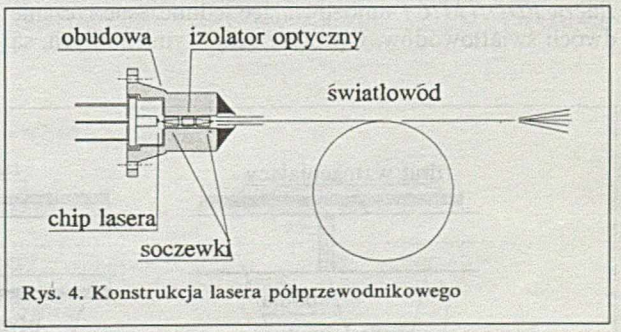
Źródła i detektory światła

Powszechnie stosowanym elementem detekcyjnym jest fotodioda PIN. Jest to dioda półprzewodnikowa o strukturze takiej jak jej nazwa, z warstwami *p, i, n*. Przy polaryzacji zaporowej prąd wyjściowy jest proporcjonalny do liczby fotonów światła padających na jej złącze. Właściwości detekcyjne są opisywane czułością fotodiody R, podawaną w A/W. Czułość fotodiody zmienia się wraz z długością fali (energią fotonów) i zależy od materiału, z którego jest ona wykonana. Dla pasma 850 nm są wykorzystywane fotodiody krzemowe, a dla pasm 1310 nm i 1550 nm – fotodiody wykonane na bazie Ge lub InGaAs. Rysunek 3 przedstawia przykład charakterystyki czułości odbioru fotodiody firmy Fujitsu [3]. Typowe napięcie zasilania wynosi 5 V, a częstotliwość graniczna zwykle jest bardzo duża – co najmniej 100 MHz do kilku GHz. Wzmacniacz odbiorczy jest wzmacniaczem prądowym, a właściwości szumowe zależą od prądu ciemnego fotodiody i właściwości szumowych przedwzmacniacza.



Rys. 3. Czułość fotodiody w zależności od długości fali

Źródłem światła może być dioda elektroluminescencyjna (DEL, LED) lub laser półprzewodnikowy (LD). Jej działanie jest odwróceniem pracy detektora optycznego. Dla otrzymania emisji światła, element półprzewodnikowy jest polaryzowany w kierunku przewodzenia. Elektrony, które pod wpływem przepływającego prądu uzyskują większą energię, oddają ją w postaci fotonów światła. Przy niezbyt dużych gęstościach prądu zasilania proces emisji fotonów ma charakter chaotyczny – powstaje bardzo szerokie widmo promieniowania, a powierzchnia świecenia jest relatywie duża. Diody LED są relatywnie tanie, łatwe do sterowania (modulacji). W urządzeniach dla sieci komputerowych DEL umieszczane są bezpośrednio w złączach optycznych, a poziom mocy wyjściowej jest proporcjonalny do powierzchni rdzenia światłowodu. Przykładem realizacji może być zintegrowany moduł nadawczy dla sieci FDDI firmy Hewlett-Packard [10]. Moc wyjściowa modułu ze złączem *ST* dla włókna 50/125 μm wynosi – 16 dBm, a dla światłowodu 62,5/125 μm–20 dBm (10 μW). Zastosowana dioda ma szerokość widma 130 nm.



Rys. 4. Konstrukcja lasera półprzewodnikowego

Dużo lepszym, lecz znacznie trudniejszym do wykonania i sterowania, jest laser półprzewodnikowy. Upraszczając problem, można powiedzieć, że jest to rodzaj diody elektroluminescencyjnej z wbudowanym do struktury odcinkiem światłowodu. Przy spolaryzowaniu prądem o dużej gęstości powstaje efekt uporządkowanej emisji,

znacznie zwiększającej sprawność zamiany energii zasilania na moc optyczną. O ile typowe moce dla DEL wynoszą 100 μW to moc wyjściowa lasera, przy podobnym prądzie zasilania rzędu 100 mA, wynosi 1 mW. Poza efektem wzrostu mocy wyjściowej otrzymuje się znaczne skupienie wiązki światła umożliwiające wprowadzenie prawie całej mocy wyjściowej do światłowodu jednomodowego. Z DEL do światłowodu jednomodowego można wprowadzić zaledwie kilka μW. Lasery półprzewodnikowe połączone z włóknem optycznym są bardzo drogie – kosztują ok. 3 tys. ECU i dlatego są stosowane w urządzeniach do transmisji na duże odległości z użyciem światłowodów jednomodowych. Rysunek 4 przedstawia schemat konstrukcji modułu laserowego z wyjściem światłowodowym [8]. Trudnym problemem jest zmiana parametrów lasera wywoływana efektami starzenia lub zmiany temperatury otoczenia. Dla zapewnienia stałej mocy wyjściowej wewnątrz modułu laserowego jest umieszczana pomiarowa fotodioda, monitorująca średnią moc optyczną. Układ sterowania laserem pracuje w układzie sprzężenia zwrotnego, ze stabilizacją średniej mocy optycznej [2].

Połączenia światłowodów

Do łączenia włókien optycznych są stosowane zarówno połączenia stałe, jak i rozłączalne. Połączenia stałe mogą być wykonywane jako zgrzewane, klejone lub mechaniczne (złączki optyczne). Dla połączeń włókien w kablach liniowych układanych na duże odległości, preferowane są połączenia zgrzewane, jako najtrwalsze w trudnych warunkach klimatycznych. Jest to zarazem połączenie najdroższe – zgrzewarka kosztuje ok. 40 tys. ECU – jedyne dla łączenia światłowodów jednomodowych. Do połączeń wewnątrzbudynkowych, dla światłowodów wielomodowych jest wystarczające stosowanie złączek, patrz rys. 5. Złączka, to rurka plastykowa z kalibrowanym otworkiem 125 μm, wypełniona płynem immersyjnym. Wykonanie połączenia to obcięcie końców światłowodów i wciśnięcie do złączki. Połączenia klejone są równie dobre do tych celów, lecz mało popularne w kraju.

Do łączenia kabli z urządzeniami są stosowane złącza rozłączalne. W sieciach telekomunikacyjnych w kraju są stosowane wyłącznie złącza *FC* o średnicy tulejki 2,5 mm. W sieciach komputerowych równie często stosowane są złącza *ST* (nazwa firmowa AT & T). W sieciach FDDI, szczególnie do łączenia stacji typu SAS, stosowane są złącza *FDDI(MIC)* umożliwiające jednoczesne łączenie dwóch światłowodów. Oprócz złączy wymienionych, są czasem stosowane (rzadko w kraju) jeszcze inne złącza, ok. 35 typów.

Projektowanie światłowodowych sieci komputerowych

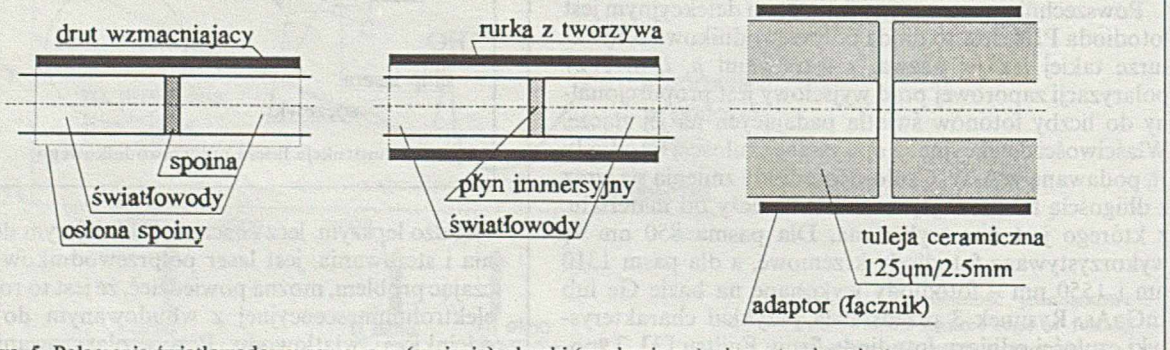
Przy projektowaniu sieci z użyciem światłowodów należy wykonać projekt obejmujący zarówno kompletację materiałową i urządzenia (występujące przepływności binarne), jak i część związaną z parametrami transmisyjnymi. Ograniczeniem transmisyjnym jest potencjał systemu związany z tłumiennością i pasmo transmisyjne toru optycznego.

Całkowita tłumienność toru optycznego jest sumą tłumienności kabla światłowodowego – iloczyn tłumienności jednostkowej α i długości L, tłumienności złączy rozłączalnych α_z oraz tłumienności spojeń (połączeń zgrzewanych) lub złączek α_s. W projekcie należy przewidzieć zapas tłumienności, zarówno na naprawy kabla, jak i na starzenie się złączy. Margines potencjału systemu należy przewidywać w wysokości co najmniej 10% w stosunku do całkowitej wartości tłumienia. Stąd potencjał systemu A jest obliczany z zależności:

$$A[dB] = 1.1\{\alpha[dB/km]\,L[km] + n_z\alpha_z[dB] + n_s\alpha_s[dB]\}$$

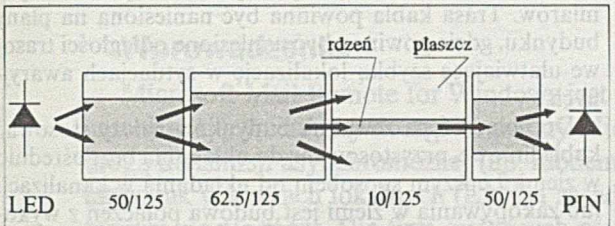
gdzie:
α_z – tłumienność złącza (typowo 0,6 dB),
α_s – tłumienność połączeń stałych (0,15 dB dla połączeń zgrzewanych i 0,4 dB dla złączek).

W sieciach komputerowych mogą wystąpić sytuacje, gdy cała linia składa się z różnych światłowodów. Rysunek 6 obrazuje sytuację łańcucha różnych światłowodów. Dioda elektroluminescencyjna jest połączona ze światłowodem wielomodowym 50/125 μm. Połączenie ze światłowodem o większej średnicy rdzenia nie wprowadza znaczącego przyrostu tłumienności. Natomiat połączenie ze światłowodem jednomodowym to strata mocy rzędu 13 dB, bo większość mocy optycznej przechodzi do płaszcza światłowodu i tam się wytraca. Ponowna zmiana na większą średnicę nie zmienia bilansu mocy. Rysunek 6 przedstawia sytuację, która może występować w sieciach komputerowych, gdy jest duża różnorodność stosowanych standardów. Opisana sytuacja nie wnosi nic groźnego do transmisji, poza ewentualnymi stratami mocy, które muszą być uwzględnione przy projektowaniu. Zmniejszenie średnicy rdzenia wywołuje stratę



Rys. 5. Połączenia światłowodowe: zgrzewane (spojenia), złączki (mechaniczne), złącza (rozłączalne)

mocy w przybliżeniu proporcjonalnie do przekroju poprzecznego rdzenia, np. zmiana z 62,5 μm na 50 μm to strata 3 dB mocy. Przy łączeniu światłowodu gradientowego ze skokowym też wystąpią straty, nawet jeśli średnice rdzenia będą identyczne, jednak strata wystąpi tylko wtedy, gdy światło pada ze światłowodu skokowego do gradientowego, a nie odwrotnie.



Rys. 6. Połączenie różnych światłowodów

Przy połączeniach światłowodów różnych typów występują zarówno straty sygnału, jak i odbicia. Moc odbijająca się w stronę lasera może wywołać niekorzystne efekty. Może powstać efekt migotania prążków w laserach wielomodowych i wzrost jego szumów, objawiające się w postaci zmniejszonej czułości odbioru lub jako wzrost dyspersji impulsów. Jednak odbicia występujące w linii są istotne tylko przy wykorzystywaniu laserów i dla znacznych przepływności binarnych. Zjawisko odbić może być istotne, np. dla sieci FDDI lub ATM czy SDH, przy wielokilometrowych odległościach. Natomiast dla połączeń krótkich lub z małymi przepływnościami, np. Ethernet czy RS232, można stosować połączenia mieszane, np. jeśli jest już zainstalowany kabel ze światłowodami wielomodowymi 50/125 μm i występują urządzenia ze złączami 62,5/125 μm.

W momencie oddawania instalacji do eksploatacji potencjał systemu transmisyjnego powinien być większy od całkowitej tłumienności A, obliczanej z zależności (3), o wielkość związaną ze starzeniem się urządzeń nadawczych (margines dla urządzeń). Dla diod (LED) typowa wartość wynosi 3 dB. Dla urządzeń z laserem półprzewodnikowym sprawa jest bardziej skomplikowana. Czas życia lasera, podobnie jak LED, określa moment, gdy moc szczytowa maleje dwa razy. Jednak powszechnie stosowane układy stabilizacji mocy optycznej utrzymują prawie stałą średnią moc optyczną, a w miarę ich zużywania się jest zwiększany prąd sterujący. Tak więc średnia moc jest stała, ale jednocześnie zmienia się nieco głębokość modulacji, co powoduje zmniejszanie czułości odbioru – 1 do 2 dB.

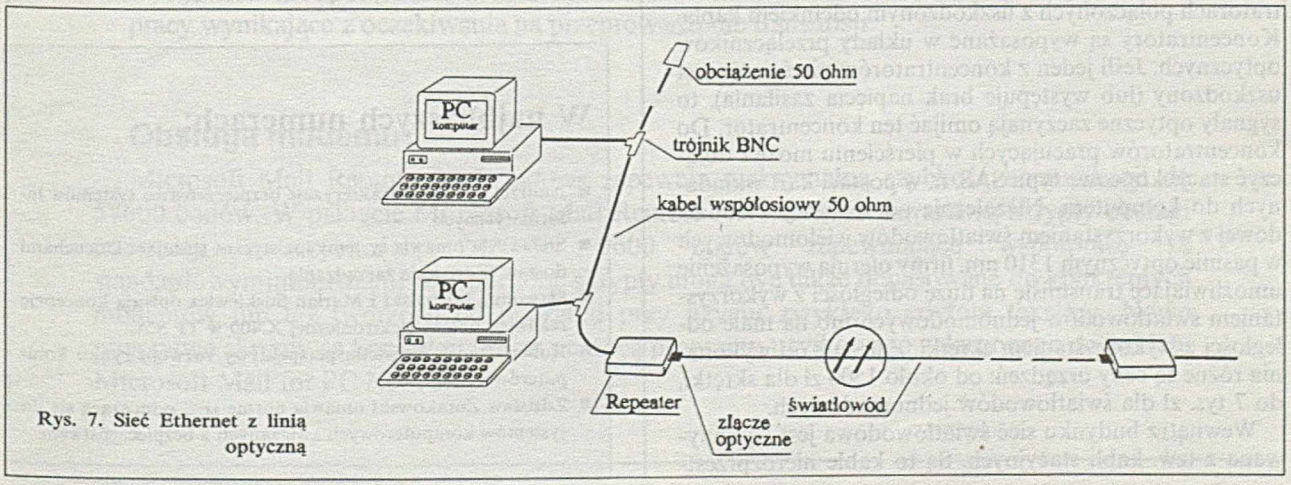
Projekt powinien zawierać obliczenie upewniające, że pasmo transmisyjne jest wystarczająco duże. Dla transmisji z małymi przepływnościami powinno się założyć proporcjonalnie duże pasmo; dla łączy RS233 – 1 MHz, gdyż dla małych przepływności stosuje się proste kody transmisyjne wymagające relatywnie dużego pasma. Dla większych przepływności jest wymagane odpowiednio większe pasmo (dla sieci Ethernet około 20 MHz i 100 MHz dla sieci FDDI). Pasmo transmisyjne jest obliczane po zaprojektowaniu trasy i wyznaczeniu długości kabla. Dla światłowodów wielomodowych skokowych, np. plastomerowych, czy PCS, przy pracy w paśmie widzialnym 600 nm lub dla okna 850 nm należy uwzględnić zarówno dyspersję modową, jak i materiałową, zgodnie z zależnością (3). Dla wykonania obliczeń jest wymagana znajomość szerokości widma DEL – najczęściej stosowanego źródła światła. W praktyce są otrzymywane zasięgi rzędu 20 km dla połączeń typu RS-232 [4], [9] i Ethernet [7]. Światłowody wielomodowe gradientowe, stosowane w pasmie 1310 nm, nie wprowadzają dyspersji materiałowej. Wybierając włókno z odpowiednim pasmem otrzymuje się możliwość transmisji nawet na odległość kilku kilometrów dla sieci FDDI (100 Mbit/s). Natomiast wykorzystanie światłowodów jednomodowych wraz ze źródłem światła w postaci laserów półprzewodnikowych, to możliwość transmisji na bardzo duże odległości. Przy takiej transmisji szerokość impulsów rośnie proporcjonalnie do długości linii. Wypadkowa dyspersja chromatyczna jest zmniejszana przez wykorzystywanie laserów o bardzo wąskiej charakterystyce widmowej lub wykorzystanie odpowiednich metod transmisji.

Konstrukcja linii komputerowych

Połączenia światłowodowe pomiędzy komputerami wykonywane są dla:

a) zapewnienia ochrony informacji, eliminacji zakłóceń lub zapewnienia galwanicznej izolacji między użytkownikami lub lokalnymi sieciami,
b) realizacji połączeń na duże odległości lub z dużymi przepływnościami binarnymi.

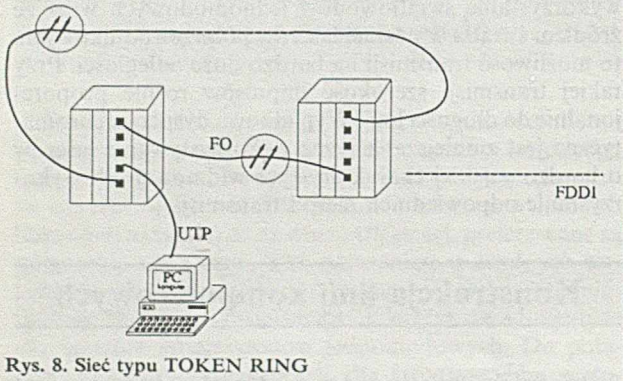
Większość realizowanych połączeń jest związana z sytuacją b), gdy sumaryczne koszty instalacji światłowodowej okazują się mniejsze niż miedzianej. Najpopularniejszą siecią komputerową jest sieć Ethernet opracowana początkowo dla kabli współosiowych 50 Ω. Potem opracowano wersję, coraz popularniejszą, z wykorzystaniem skrętki (STP i UTP) w połączeniach gwiaździstych. Dla



Rys. 7. Sieć Ethernet z linią optyczną

połączeń między sieciami lokalnymi wykorzystującymi kable miedziane stosuje się gradientowe światłowody wielomodowe. Koszt karty z wyjściem optycznym jest 2 do 4 razy większy niż dla kabla współosiowego, stąd do realizacji połączeń międzybudynkowych lub jako połączenia między piętrami budynku, technika optoelektroniczna jest wykorzystywana w ograniczonym stopniu. Dla takiej sieci jest celowe wykorzystanie odcinków transmisji optycznej do połączenia segmentów Ethernet. Rysunek 7 przedstawia schemat połączenia, a na zdjęciu, przy tytule, widoczny jest repeater [9]. Jak wykazują badania, stopień wykorzystania sieci o strukturze gwiaździstej jest niewielki (7 do 10%) i stąd sieć taka w wielu sytuacjach jest niewystarczająca.

Następną znaną siecią wykorzystującą technikę optoelektroniczną jest sieć o strukturze pierścieniowej TOKEN RING, rys. 8, pracująca z przepływnością 8 Mbit/s lub w wersji 16 Mbit/s. Ze względu na swoją strukturę znacznie większy jest stopień wykorzystania możliwości transportowych. Połączenia między stacjami mogą być wykonywane z użyciem kabli miedzianych lub światłowodowych.



Rys. 8. Sieć typu TOKEN RING

Ważną z punktu widzenia rozległych połączeń komputerowych jest sieć FDDI (*Fiber Distributted Data Interface*), wykorzystująca zgodnie z nazwą technikę światłowodową do połączeń komputerowych. Taka sieć ma strukturę podwójnego pierścienia i pracuje z przepływnością 100 Mbit/s. Do kodowania danych jest używany kod liniowy 5B6B, co powoduje, że przepływność sygnału liniowego jest 125 Mbit/s. Przy normalnej pracy sieci do transmisji sygnału jest wykorzystywany jeden pierścień optyczny. W przypadku awarii kabla przepływ informacji zostaje podtrzymany. W sieci jest wykonywana automatyczna rekonfiguracja i włączany do pracy drugi pierścień, a zapętlenie jest wykonywane w koncentratorach połączonych z uszkodzonym odcinkiem kabla. Koncentratory są wyposażane w układy przełączników optycznych. Jeśli jeden z koncentratorów pierścienia jest uszkodzony (lub występuje brak napięcia zasilania), to sygnały optyczne zaczynają omijać ten koncentrator. Do koncentratorów pracujących w pierścieniu można dołączyć stacje końcowe typu SAS, n. w postaci kart wkładanych do komputera. Niezależnie od realizacji standardowej z wykorzystaniem światłowodów wielomodowych w pasmie optycznym 1310 nm, firmy oferują wyposażenie umożliwiające transmisję na duże odległości z wykorzystaniem światłowodów jednomodowych lub na małe odległości z wykorzystaniem skrętki. Zależnie od wykonania różne są ceny urządzeń: od około 1500 zł dla skrętki, do 7 tys. zł dla światłowodów jednomodowych.

Wewnątrz budynku sieć światłowodowa jest wykonywana z tzw. kabli stacyjnych. Są to kable nierozprzestrzeniające ognia, w powłoce bezhalogenowej. Dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi kable są wkładane do listew instalacyjnych lub rur winidurowych, takich jak dla sieci energetycznych. W pokoju, gdzie jest przyłączany komputer czy koncentrator, na ścianie jest wieszana szafka kablowa lub przełącznica. W szafce powinien być umieszczony zapas kabla, umożliwiający zmianę położenia komputera lub wykonywanie napraw lub pomiarów. Trasa kabla powinna być naniesiona na plany budynku, gdzie powinny być naniesione odległości trasowe ułatwiające szybką lokalizację w sytuacjach awaryjnych.

Do połączeń na zewnątrz budynków należy stosować kable liniowe, przystosowane do układania bezpośrednio w ziemi. Lepszym sposobem od układania w kanalizacji lub zakopywania w ziemi jest budowa połączeń z wykorzystaniem rurociągów kablowych, tak jak dla linii światłowodowych dla telekomunikacji.

* * *

Technika światłowodowa nadąża za potrzebami transmisyjnymi, lecz rozwój zapotrzebowania na usługi transportowe jest tak duży, że przy budowaniu sieci komputerowej należy zawsze przewidywać jej rozbudowę. Do połączeń wewnątrzbudynkowych jest wystarczająca realizacja z użyciem światłowodów wielomodowych, np. na początku sieć Arcnet, a w miarę rozwoju sieci instalacja koncentratorów FDDI. Natomiast dla połączeń odległych warto przewidywać zastosowanie światłowodów jednomodowych, np. przechodząc z sieci Token Ring na sieć ATM, z zachowaniem pierścieniowej konfiguracji struktury połączeń.

LITERATURA

[1] Andonovic I. i in.: Modern optical Systems. Artech House 1989
[2] Fiberoptic Data Links, Short Form Catalog. Laser Diode
[3] Lightwave semiconductors Detectors. Katalog Fujitsu
[4] LWL – Komponenten Zuverlässige Partner der Elektronik, LWL – Komponenten Wandler, Sender und Empfänger Meßzubehör. Siemens
[5] Mestdagh D.J.G.: Fundamentals of Multiaccess Optical Fiber Networks. Artech House 1995
[6] Młynarski M.: Sieci i telekomunikacja, Ericsson-Schrack i Warman. Computerworld nr 48, 1994
[7] Multi Media Access Center Products Catalog, MultiChannel™ Ethernet Products Catalog. Cabletron Systems Inc.
[8] Seaster optics. Katalog Sensomed, Optoelectronic Company
[9] Światłowody, optoelektronika, sieci komputerowe. Katalog LANEX, Lublin 1995
[10] 1300 nm FDDI Transmitter and Receiver, Technical Data. Hewlett Packard.

W najbliższych numerach:

- **Andrzej Bylicki charakteryzuje bezpieczeństwo systemów informatycznych.**
- **Stefan Abt omawia systemy logistyczne sterujące łańcuchami dostaw w procesie zarządzania.**
- **Sławomir Michalski i Marian Suskiewicz opisują koncepcję realizacji poczty elektronicznej X.400 w TP S.A.**
- **Robert Repeć naświetla perspektywy rozwoju rynku komputerów osobistych.**
- **Zdzisław Żurakowski omawia normę IEC odnoszącą się do systemów komputerowych związanych z bezpieczeństwem.**

Microsoft

Microsoft Mail Remote for Windows - wersja 3.2

Wprowadzenie

Microsoft Mail Remote for Windows jest pierwszym programem dla platformy Windows umożliwiającym zdalny dostęp do poczty Microsoft Mail for PC Networks. Odbywające się drogą transmisji asynchronicznej (np. modem) przesyłanie korespondencji przebiega równie łatwo jak w sieciach lokalnych (LAN) i zasadniczo, po skonfigurowaniu oprogramowania niczym się nie różni. Dla firm, w których pewna część pracowników podróżuje Mail Remote for Windows jest idealnym rozwiązaniem problemu zapewnienia łączności dowolnego stanowiska pracy z centralą.

Oprócz standardowych funkcji w jakie wyposażony jest pakiet Microsoft Mail for Windows, Microsoft Remote for Windows oferuje dodatkowo:

- *przeglądanie tylko nagłówków korespondencji wybieranych wg. następujących kryteriów:*
  - nadawca
  - temat
  - data otrzymania
  - wielkość pliku
- *automatyczne połączenia w kilku trybach pracy*
  - w ustalonym odstępie czasowym
  - o ustalonych porach (co ma np. znaczenie w przypadku zależnych od pory dnia taryf połączeń)
  - w określonej fazie pracy z systemem (np. początek lub koniec sesji)
- *wykorzystanie jednego pliku z korespondencją niezależnie od miejsca nadania (lokalnie lub zdalnie)*

Optymalizacja połączeń

Microsoft Mail Remote for Windows został zaprojektowany w ten sposób, by zminimalizować czas i koszt połączeń telefonicznych koniecznych do korzystania z poczty elektronicznej. Użytkownik może skonfigurować Microsoft Mail Remote for Windows tak, aby połączenia były dokonywane automatycznie.

Rozwiązanie to przynosi następujące korzyści:

- moment połączenia można wyznaczyć w porze najtańszych taryf telefonicznych
- ustalenie połączeń w zadanych odstępach czasowych gwarantuje regularność wymiany korespondencji
- wybór momentu połączenia w czasie nieobecności użytkownika eliminuje przerwy w pracy wynikające z oczekiwania na przeprowadzenie transmisji

Obsługa modemu

Microsoft Mail Remote for Windows zapewnia maksymalną szybkość komunikacji do 57600 bodów. W pakiecie Mi crosoft Mail Remote for Windwos zawarte są skrypty obsługi transmisji z szybkością 2400 i 9600 bodów zapewniające współpracę ze standardowymimodemami. Dostarczone skrypty mogą być także dopasowane do konkretnych modemów lub też tworzone od początku przy użyciu zwykłego edytora tekstów. Nowo utworzone skrypty są kompilowane za pomocą programu użytkowego załączonego do pakietu Microsoft Mail for PC Networks.

0/1/95

Stan badań w pilotowych systemach ATM

Wojciech Burakowski
Marek Bromirski
Wojskowy Instytut Łączności

Wypracowanie efektywnej strategii obsługi ruchu w sieciach ATM będzie warunkować skalę rozpowszechnienia tej techniki. Obecnie trwają intensywne prace badawcze, realizowane w wielu projektach międzynarodowych, związane z testowaniem proponowanych rozwiązań dotyczących metod sterowania ruchem. Projekty te mają charakter praktyczny, tzn. dotyczą testowania i wypracowywania końcowych rozwiązań w pilotowych systemach (sieciach) ATM. Celem artykułu jest przedstawienie z jednej strony stanu implementacji pilotowych systemów ATM w Europie (w powiązaniu z projektami europejskimi), z drugiej zaś strony – zakresu prowadzonych badań z wykorzystaniem wspomnianego sprzętu. Uzyskane w ten sposób doświadczenia będą stanowić podstawę do sformułowania propozycji zaleceń ITU-T (*International Telecommunication Union-Telecommunication*)

Sieć telekomunikacyjna działająca z wykorzystaniem techniki ATM należy do klasy szybkich sieci z komutacją pakietów. W porównaniu z tradycyjnymi sieciami pakietowymi technika ATM zakłada jednakże konieczność zestawienia połączenia (wirtualnego). Zestawienie takiego połączenia wiąże się z przydzieleniem określonych zasobów sieci, gwarantujących przekaz danych z wymaganą jakością wyrażaną przez dopuszczalne wartości parametrów GOS – *Grade of Service* (tzn. prawdopodobieństwo straty komórki, dopuszczalna zmienność opóźnienia komórek – tzw. parametry CDV – *Cell Delay Variations*).

Sterowanie ruchem w sieci ATM

Realizacja odpowiedniej strategii sterowania ruchem w sieci ATM jest zagadnieniem nietrywialnym. Prace nad ustaleniem akceptowalnej przez środowisko techniczne takiej strategii trwają już od wielu lat. Uzgodniono, że sieć powinna realizować następujące funkcje (rys. 1):

- CAC (*Connection Admission Control*) – funkcja przyjmowania nowych wywołań. Funkcję tę definiuje się jako działania podejmowane przez sieć w czasie zestawiania połączenia (lub w czasie fazy renegocjacji warunków połączenia) w celu sprawdzenia, czy żądane połączenie typu kanał-ścieżka wirtualna może być zrealizowane czy też musi być odrzucone. Funkcja doboru drogi jest elementem rozważanej funkcji.
- UPC/NPC (*Usage/Network Parameter Control*) – funkcja sprawdzania warunków kontraktu. Funkcja ta obejmuje działania sieci związane z monitorowaniem i sterowaniem ruchem na jej wejściu. Zasadniczym jej celem jest zabezpieczenie sieci przed niepożądanymi przekroczeniami warunków kontraktów ruchowych. Takie odchylenia od deklarowanego obciążenia ruchowego prowadziły do pogorszenia GOS już istniejących połączeń.
- PC (*Priority Control*) – funkcja obsługi priorytetów. Użytkownik może generować ruch o różnym priorytecie (zob. Zal. I.150 w [7]). Element sieci, w którym wykryto przeciążenie może odrzucać ruch o niższym priorytecie po to, aby zapewnić odpowiednią jakość obsługi ruchu o wyższym priorytecie.
- CC (*Congestion Control*) – funkcja przeciwdziałająca przeciążeniom w sieci. Funkcja ta dotyczy działań sieci i użytkowników dla potrzeb regulowania generowanego ruchu w ramach danego połączenia ATM. Wielkość ruchu oferowanego do sieci powinna zależeć od stanu obciążenia elementów sieci.
- NRM (*Network Resource Management*) – funkcja zarządzania zasobami sieci. Zasadniczym jej zadaniem jest takie zarządzanie zasobami sieci, aby zapewnić „oddzielną" obsługę ruchu o podobnych charakterystykach (inaczej mówiąc, różne typy ruchów powinny być obsługiwane w miarę możliwości, przez inne zasoby sieci).

Wymaga się osiągnięcia możliwie dużego stopnia spójności między wyżej wymienionymi funkcjami. Prace nad wypracowaniem efektywnych realizacji tych funkcji trwają już od wielu lat, doprowadzając do przedstawienia wielu strategii na forum różnych projektów europejskich. Zgłaszane propozycje były w zasadzie sprawdzane jedynie symulacyjnie. Dopiero powstanie sieci pilotowych dało możliwość ich praktycznej weryfikacji.

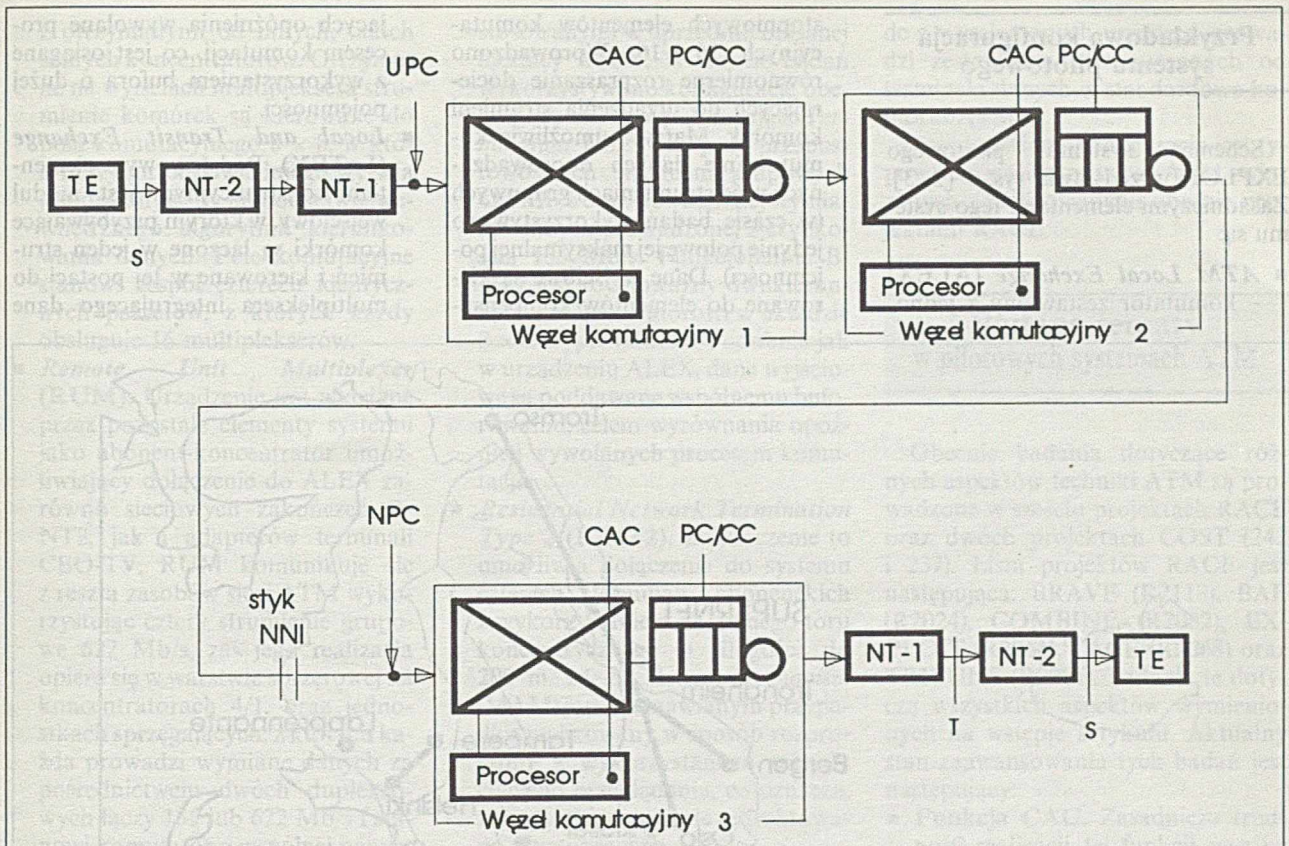
Pilotowe systemy (sieci) ATM

Poniżej zostanie przedstawiony obecny stan zaawansowania instalacji pilotowych sieci ATM w Europie. Poszczególne „szerokopasmowe wyspy" (ang. *broadband islands*) są przeważnie związane z projektami RACE (obecnie przekształcającymi się w projekty ACTS – *Advanced Communications Technologies and Services*), w których testuje się dostępny prototypowy sprzęt ATM. Projekty te, przewidziane na cztery lata, są realizowane od dwóch lat. Zdobyte doświadczenia mają pomóc poszczególnym firmom oraz instytucjom normalizacyjnym w przygotowaniu bazy do budowy sieci komercyjnych. Jednocześnie trwają intensywne prace nad kreowaniem i testowaniem usług szerokopasmowych.

Pilotowe systemy ATM w Europie

Rozmieszczenie pilotowych instalacji sieci ATM w poszczególnych krajach europejskich przedstawia rys. 2 [3].

Włochy: Sieć pilotowa (ang. *testbed*) ATM połączy sieci MAN DQDB.



Rys. 1. Model odniesienia do sterowania ruchem w sieci ATM
TE – urządzenia końcowe
S,T – styki
NT-1 – zakończenie sieciowe typu 1
NT-2 – zakończenie sieciowe typu 2
NNI – styk międzysieciowy

Komutatory ATM umiejscowiono w Turynie, Mediolanie i Rzymie.

Hiszpania i Portugalia: Sieć zainstalowano w Madrycie (Telefonica) i połączono z podobnym systemem w Aveiro (Portugalia) przez złącze 34 Mbit/s. W Aveiro do systemu ATM przyłączono za pomocą łącza 2 Mbit/s sieć uniwersytecką FDDI. W ubr.r. zademonstrowano usługi zdalnego nauczania, podczas którego to pokazu słuchacze w Madrycie mogli aktywnie uczestniczyć w wykładzie prowadzonym w Aveiro. Dalszy rozwój sieci przewiduje połączenie z instalacją pilotową we Francji.

Francja: Sieć pod nazwą BREHAT łączy trzy ośrodki – Lannion, Paryż i Rennes. W Paryżu zainstalowano ponadto sieć pilotową ATM związaną z projektem RACE. Również pod Paryżem umiejscowiono pilotowy sprzęt ATM do realizacji eksperymentów z wykorzystaniem łączy satelitarnych (projekt RACE CATALYST).

Niemcy: sieć łączy trzy miasta: Kolonię, Hamburg i Monachium. Używane komutatory ATM zostały dostarczone przez firmy Alcatel, Siemens i Ericsson.

Szwajcaria i Holandia: Dwie sieci pilotowe ATM, związane z projektami RACE – TRIBUNE i EXPLOIT, zainstalowano w Bazylei (Szwajcaria) i Leidschendam (Holandia).

Dania: Sieć nosi tu nazwę BATMAN. W jej skład wchodzą cztery węzły ATM umiejscowione w Kopenhadze i Arthus. Projekty RACE – PREPARE i COMBINE realizują badania nad wypracowaniem strategii współpracy między sieciami typu MAN-LAN z siecią ATM.

Wielka Brytania: Sieć SuperJANET, łącząca wiele ośrodków akademickich w Wielkiej Brytanii, jest typowym przykładem sieci o zaawansowanej technologii (ATM-MAN). Liczba połączeń terminali wynosi 50 tys. Dostępne są następujące usługi: eksperymenty z wizualizacją – obliczenia przepływów dynamicznych na komputerze CRAY z wizualizacją wyników w odległych miejscach, zastosowania medyczne – przesyłanie zdjęć rentgenowskich do specjalizowanych ośrodków w celu ich analizy, biblioteka multimedialna – przeszukiwanie dokumentów, edukacja na odległość, publikacje – przegląd czasopism.

Norwegia: W ramach kooperacji między czterema uniwersytetami (Oslo, Bergen, Trondheim, Tromso) powstała sieć pilotowa ATM. Poszczególne jej węzły są połączone łączami o przepływności 34 Mbit/s. Ponadto w Norwegii są zainstalowane dwie sieci pilotowe ATM skojarzone z projektami RACE.

Szwecja: W Sztokholmie zainstalowano sieć pilotową obejmującą sześć węzłów ATM. Do sieci tej dołączona jest sieć MAN DQDB.

Finlandia: Sieć pilotowa łączy Helsinki i Tampere. Zaimplementowano w niej ponadto usługę Frame Relay dla łączenia sieci LAN.

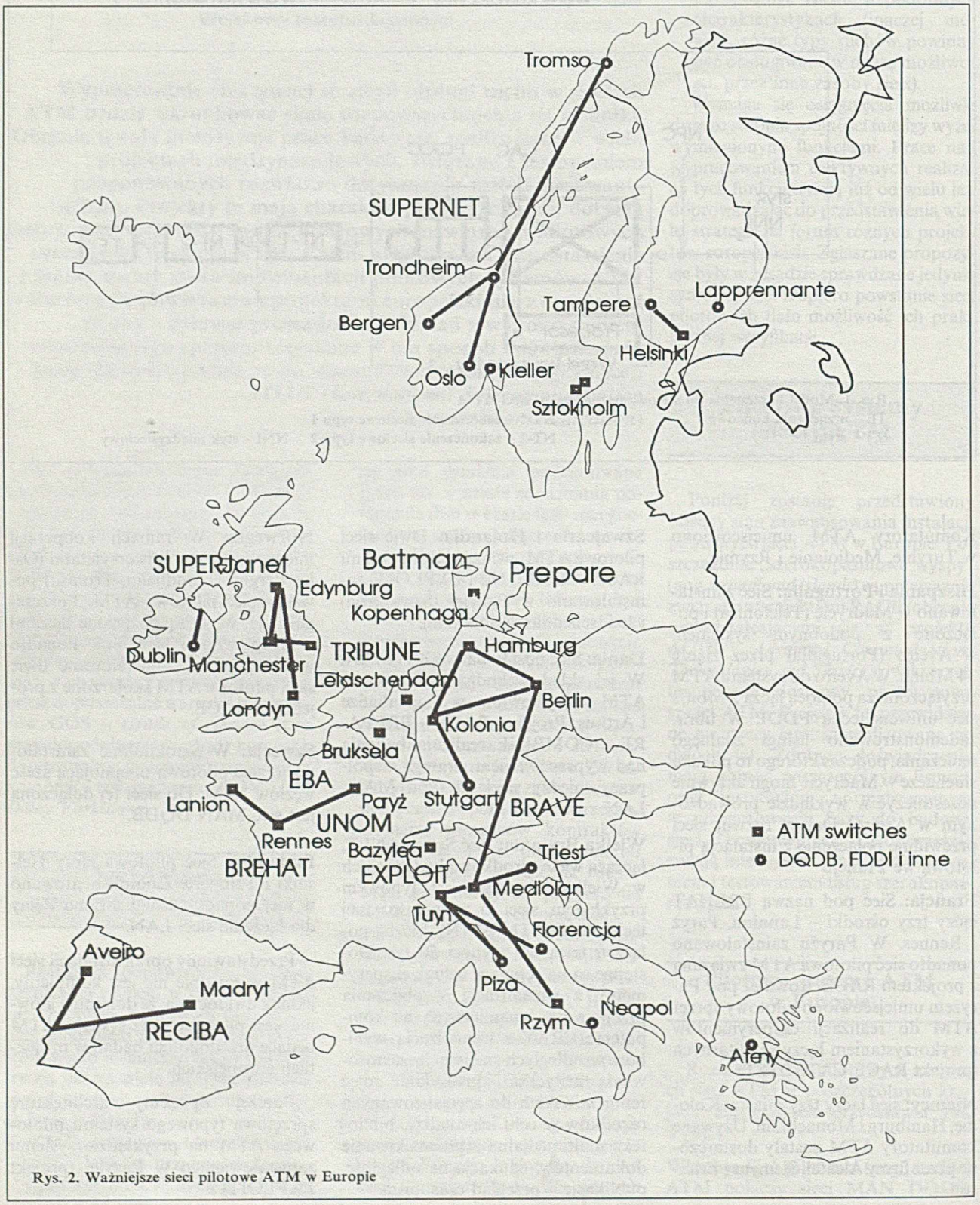
Przedstawiony obraz instalacji sieci ATM w Europie nie jest kompletny, jednak uwidocznia, że dominują głównie sieci pilotowe oraz systemy ATM będące przedmiotem badań w projektach europejskich.

Poniżej opiszemy architekturę sprzętową typowego systemu pilotowego ATM na przykładzie systemu zainstalowanego w Bazylei (projekt EXPLOIT).

Przykładowa konfiguracja systemu pilotowego

Schemat systemu pilotowego EXPLOIT przedstawia rys. 3 [2, 3]. Zasadniczymi elementami tego systemu są:

- *ATM Local Exchange* (ALEX) – komutator zestawiony z jednostopniowych elementów komutacyjnych 16 × 16. Wprowadzono równomierne rozpraszanie docierających do urządzenia strumieni komórek. Matryca umożliwia komutowanie danych doprowadzanych w 64 strumieniach grupowych (w czasie badań wykorzystywano jedynie połowę jej maksymalnej pojemności). Dane wyjściowe są kierowane do elementów kompensujących opóźnienia wywołane procesem komutacji, co jest osiągane z wykorzystaniem bufora o dużej pojemności.
- *Local and Transit Exchange* (LaTEX). Podstawowym elementem konstrukcyjnym jest moduł wejściowy, w którym przybywające komórki są łączone w jeden strumień i kierowane w tej postaci do multipleksera integrującego dane



Rys. 2. Ważniejsze sieci pilotowe ATM w Europie

z otrzymanymi od innych, takich samych koncentratorów. Otrzymane na wyjściach multipleksera strumienie komórek są kierowane do pola komutacyjnego 8 × 8, w którym wybór odpowiedniego wyjścia jest dokonywany na podstawie wewnętrznego algorytmu kierunkowania danych. Pole komutacyjne stanowi zespół czterech identycznych pakietów, z których każdy obsługuje 16 multiplekserów.

- ***Remote Unit Multiplexer*** **(RUM).** Urządzenie jest widziane przez pozostałe elementy systemu jako abonent-koncentrator umożliwiający dołączenie do ALEX zarówno sieciowych zakończeń R-NT2, jak i adapterów terminali CBO-TV. RUM komunikuje się z resztą zasobów sieci ATM wykorzystując cztery strumienie grupowe 622 Mb/s, zaś jego realizacja opiera się w warstwie sprzętowej na koncentratorach 4/1, oraz jednostkach sprzęgających, z których każda prowadzi wymianę danych za pośrednictwem dwóch dupleksowych łączy 155 lub 622 Mb/s i stanowi komutator o wspólnej pamięci z buforowaniem wyjściowym. Wejścia i wyjścia urządzenia pracują asynchronicznie.
- ***Business Network Termination Type 2*** **(B-NT2).** Stanowi element komutacyjny, wykorzystujący elementy łącznikowe identyczne z zastosowanymi w uprzednio opisanej łącznicy ALEX. W trakcie badań wykorzystywano konfigurację obejmującą cztery współpracujące *Termination Link* (TL) przy przepustowościach strumieni grupowych 622 Mb/s oraz wewnętrznej wymianie danych prowadzonej z szybkością 155 Mb/s. Funkcjonalnie B-NT2 jest równoważny dwukierunkowemu komutatorowi w układzie 8 × 8 wyprowadzeń. Podobnie jak w urządzeniu ALEX, dane wyjściowe są poddawane wspólnemu buforowaniu, celem wyrównania opóźnień wywołanych procesem komutacji.
- ***Residential Network Termination Type 2*** **(R-NT2).** Zakończenie to umożliwia dołączenie do systemu czterech terminali abonenckich z wykorzystaniem pasywnego toru koncentrycznego o długości do 200 m. *Media Access Mechanism* (MAM) jest w omawianym przypadku realizowany w sposób rozproszony z wykorzystaniem metody ciągłego przeglądania, co oznacza, że wszystkie terminale są traktowane równoprawnie.

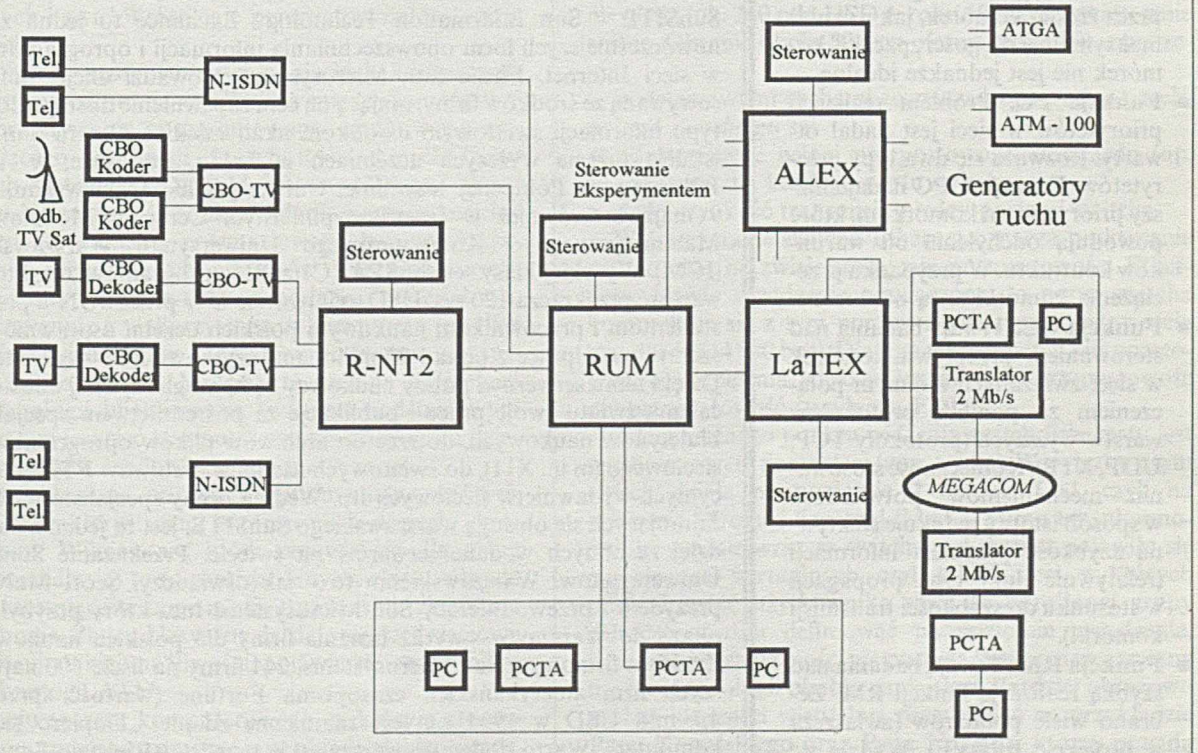
W trakcie badań wykorzystywano cztery typy adapterów terminalowych: *Narrow-Band* ISDN, *Terminal Adapter* (N-ISDN), *TV Terminal Adapter* (CBO-TV), *Multimedia Terminal Adapter* (VBR-MM) i *Personal Computer Terminal Adapter* (PC). Każde z wymienionych urządzeń prowadzi zestawianie otrzymywanych od terminala danych w standardowe komórki ATM.

Przedstawiona konfiguracja jest typowa dla sieci pilotowych ATM związanych z realizowanymi obecnie projektami RACE.

Badane tematy w pilotowych systemach ATM

Obecnie badania dotyczące różnych aspektów techniki ATM są prowadzone w sześciu projektach RACE oraz dwóch projektach COST (242 i 237). Lista projektów RACE jest następująca: BRAVE (R2118), BAF (R2024), COMBINE (R2032), EXPLOIT (R2061), LACE (R2068) oraz TRIBUNE (R2081). Badania te dotyczą wszystkich aspektów wymienionych na wstępie artykułu. Aktualny stan zaawansowania tych badań jest następujący:

- **Funkcja CAC.** Zasadnicza trudność realizacji tej funkcji wynika z obsługi źródeł VBR (*Variable Bit Rate*). Przykładami takich źródeł są: kodeki wideo, przesyłanie danych (grafika komputerowa, obrazy nieruchome), ruch między sieciami LAN. Jak dotąd jedynym parametrem zdefiniowanym przez ITU-



Rys. 3. Struktura systemu pilotowego w Bazylei (projekt EXPLOIT)

T [7] jest wartość szczytowa generowania przez źródło komórek (ang. *peak rate*). Operowanie przy realizacji funkcji CAC jedynie tym parametrem powoduje jednakże niski poziom wykorzystania zasobów sieci. Ostatnio zdefiniowano w ATM Form dodatkowe dwa parametry mające polepszyć opis procesu generowania komórek. Parametrami tymi są: maksymalna długość „paczki" komórek emitowanych przez źródło oraz wartość średnia emisji komórek za dany okres (ang. *sustainable cell rate*). Dla tak scharakteryzowanego źródła należy wyznaczyć (analitycznie) wartość tzw. efektywnego pasma. Wartość ta byłaby podstawą dla funkcji CAC. Zdając sobie sprawę z niedoskonałości takiego rozwiązania duży wysiłek ukierunkowano na metody pomiaru ruchu rzeczywistego. Również testowane są rozwiązania oparte na nowych technikach badawczych, jak technika sieci neuronowych, np. [1]. Przegląd badanych podejść do realizacji funkcji CAC przedstawiono w [3].

- **Funkcja UPC/NPC.** W zasadzie zdecydowano się, że jedynym obiecującym rozwiązaniem jest realizacja wykorzystująca mechanizm *„leaky bucket"* [6]. Otrzymano obiecujące wyniki dla efektywności monitorowania maksymalnej długości „paczki" komórek i wartości średniej generowania komórek. Monitorowanie procesu generowania przez źródło komórek, jak również maksymalnej długości „paczki" komórek nie jest jednakże idealne.
- **Funkcja PC.** Problem realizacji priorytetów w sieci jest nadal otwarty. Rozważa się dwa typy priorytetów. Funkcja UPC nadaje niższy priorytet tym komórkom, które powodują odchylenia od warunków kontraktu. W przypadku przeciążenia komórki te są odrzucone.
- **Funkcja CC.** Trwają badania nad sterowaniem przepływu komórek w sieci związanych z danym połączeniem za pomocą protokołów warstw wyższych (protokoły TCP, UDP, XTP). Konieczność stosowania mechanizmów potwierdzeń w sposób istotny redukuje efektywną szybkość przekazu informacji (relatywnie duży czas propagacji w stosunku do szybkości transmisji komórki).
- **Funkcja RM.** Trwają badania nad szybką realizacją funkcji RM. Zebrano wiele pomiarów (zwłaszcza w projekcie BRAVE). Wydaje się jednakże, że efektywna realizacja omawianej funkcji jest znacznie bardziej skomplikowana niż w sieciach tradycyjnych. Wynika to z trudności realizacji funkcji CAC oraz ograniczeń czasowych, tzn. konieczności podejmowania decyzji w czasie trwania równym czasowi propagacji w pętli. W odpowiedzi na żądanie użytkownika wysłania określonej „paczki" komórek, sieć musi przydzielić odpowiednie zasoby (tzn. pasmo, obszar w pamięci buforowej) na czas trwania transmisji tej „paczki".

Ze względu na trudność badanych zagadnień postanowiono ostatnio stworzyć specjalne grupy robocze, rekrutujące się z osób pracujących w różnych projektach, dla rozwiązania konkretnych problemów [5].

* * *

W artykule przedstawiono zarys stanu zaawansowania techniki ATM. Obraz ten jest następujący: istnieje wiele pilotowych systemów ATM, służących jako pole doświadczalne dla prac badawczych. Celem tych prac jest dopracowanie standardów i zasad efektywnego wykorzystania sieci. Jednocześnie bada się poszczególne elementy sieci (komutatory, multipleksery, urządzenia końcowe). Ważną, ale nie rozważaną bezpośrednio w artykule kwestią pozostaje zagadnienie stopnia integracji usług. Odpowiedź, w jakim stopniu możemy jednocześnie przesyłać przez daną sieć komórki należące do różnych typów źródeł (obrazy ruchome, obrazy nieruchome, dane komputerowe, mowa) będzie warunkować wykorzystanie takiej sieci. Obecne zastosowania sieci ATM postrzega się raczej jako sieć danych.

LITERATURA

[1] Burakowski W., Kopertowski Z , Bąk A.: Application of Neural Technique to the CAC. Seminarium projektu COST 242, L'Aquila, 1994

[2] Heiss H. et al.: Performance Design of an ATM Node on the Basis of the Experience from the BLINT RACE Project. European Transaction on Telecommunications, Vol. 5, No. 2, 1994

[3] Materiały Seminarium projektu EXPLOIT. Traffic Workshop, Bazylea, 1994

[4] Rutter H.J.M.: From RACE trans-European Demonstrators to first European Broadband Commercial Services. How to get there? Broadband Islands'94 Connecting with the End-User, North-Holland, 1994

[5] Verri L.: Special Interest Gropu (SIG) on Traffic Control and ATM Performances. Dokument COST242, Cambridge, 195

[6] van der Wal K., Dirksen M., Brandt D.: Implementation of a Police Criterium Calculator based on the Lucky Bucket Algorithm. IEEE Globecom'93, Houston, 1993

[7] Zalecenia ITU-T Serii I. Helsinki, 1994.

SunSITE w Warszawie

SunSITE – Sun Information Technology Exchance to jedna z najnowocześniejszych form upowszechniania informacji i oprogramowania w sieci Internet. Firma Sun Microsystems prowadzi akcję, dofinansowywaną ze środków firmy, mającą na celu zapewnienie dostępu do tego typu informacji światowym ośrodkom akademickim. Centra SunSITE istnieją już na wyższych uczelniach w Tokio, Londynie, w Afryce Północnej, w Północnej Karolinie, Uniwersytecie Moskiewskim, a od 9 maja br. również w Interdyscyplinarnym Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego (ICM). Wysokiej klasy serwer SPARC1000E i oprogramowanie, którego wartość przekracza 120 tys. USD, ofiarowane UW przez SUN-a pozwoli studentom i pracownikom naukowym polskich uczelni usprawnić i poszerzyć współpracę z ponad 20 milionami użytkowników sieci Internet. Dzięki temu serwerowi polscy naukowcy będą mogli szybciej udostępnić całemu światu swoje prace i publikacje za pośrednictwem specjalnych biuletynów naukowych, dotrzeć do archiwów plików oprogramowania sieciowego (m.in. X11), do światowych zasobów archiwów FTP, interakcyjnych wydawnictw sieciowych itp. Według oceny specjalistów z ICM, zajmujących się obsługą warszawskiego SunSITE, jest to jeden z najbardziej zasobnych w dane serwerów na świecie. Przekazanie SunSITE Uniwersytetowi Warszawskiemu to – jak oświadczył Scott McNealy, prezydent i przewodniczący Sun Microsystems Inc., który przybył z tej okazji do Warszawy – wyraz uznania firmy dla polskich naukowców. Znakiem firmowym Sun Microsystems, 244 firmy na liście 500 największych firm amerykańskich czasopisma Fortune (wartość sprzedaży 4,7 mld USD w 1994 r.), jest znamienne zdanie: „Dopiero sieć to komputer". Warto dodać, że warszawskie przedstawicielstwo Sun Microsystems (otwarte w 1993 r.) wspiera akcję „Internet dla szkół". **(k)**

Sieci teleinformatyczne – nowe technologie i rozwiązania

Andrzej Kubacki
Ericsson, Warszawa

Pierwszym standardem sieciowym, który uzyskał powszechną akceptację był Ethernet, stworzony przez firmy DEC, Intel i Xerox w 1973 roku. Początkowa wersja znana jako Ethernet eksperymentalny używała 8-bitowych adresów i pracowała z szybkością 3 Mbps. Niedługo po tym pojawiły się Ethernet wersja 1 oraz Ethernet wersja 2 z adresami 48-bitowymi i szybkością transmisji 10 Mbps. W roku 1983 powstał standard IEEE 802.3. Ethernet rozpoczął życie jako w pełni zestandaryzowany prekursor.

W dziedzinie sieci komputerowych dwie dekady to bardzo długi okres. I chociaż Ethernet pozostaje jednym z najczęściej spotykanych standardów, to w dziedzinie sieci komputerowych przez te lata wiele się zmieniło.

Przyczyny rozwoju

Rozwój sieci komputerowych jest stymulowany przez rozwój technologiczny i cywilizacyjny. Podstawą rozwoju jest olbrzymi wzrost zapotrzebowania na dostęp do informacji, a co za tym idzie na dostęp do usług teleinformatycznych. Podstawowym widocznym efektem rozwoju jest wyraźne zwiększenie szybkości działania sieci komputerowych i zwielokrotnienie przepustowości połączeń sieciowych.

Zwiększanie przepustowości w sieciach komputerowych jest koniecznością wynikającą między innymi z:

- Wykorzystywania oprogramowania użytkowego, wymagającego transmisji dużych ilości danych (bazy danych, systemy CAD/CAM, systemy GIS itp.). Trudno dzisiaj wyobrazić sobie działanie nowoczesnej instytucji czy zakładu przemysłowego bez wykorzystywania różnorodnych systemów informatycznych. Zarządzanie, księgowość, gospodarka materiałowa, projektowanie z wykorzystaniem komputera to tylko niektóre dziedziny, w których wykorzystuje się systemy informatyczne. Systemy te pracują najczęściej w technologii klient-serwer, w której podstawowym elementem jest sieć komputerowa umożliwiająca dzielenie zasobów środowiska informatycznego.
- Zapotrzebowania na usługi multimedialne, których cechą charakterystyczną jest transmisja danych, głosu i obrazu. Wymaganie, które pojawia się dla usług multimedialnych to transmisja danych, głosu i obrazu wykorzystująca te same media transmisji i takie same urządzenia. Żaden klasyczny dzisiaj standard sieciowy nie oferuje takiej możliwości, pojawia się ona dopiero w technologii ATM.
- Rozwoju sprzętu komputerowego, w którym stosuje się coraz szybsze procesory i inne układy elektroniczne. Nowa generacja komputerów pozwala na tworzenie coraz bardziej skomplikowanych programów użytkowych oraz umożliwia obliczenia o bardzo dużej złożoności. Liczba osób, które potrzebują dostępu do szybkich komputerów jest coraz większa. Dostęp realizowany jest poprzez sieć komputerową i stąd rośnie zapotrzebowanie na jej przepustowość.
- Powszechności sprzętu komputerowego oraz rosnącego grona ludzi zainteresowanych dostępem do sieci i wykorzystania jej zasobów. Komputer staje się przedmiotem codziennego użytku dla wielu ludzi, a jednym z częstszych sposobów jego wykorzystania jest zapewnienie dostępu do sieci komputerowej.

Konieczność przesyłania coraz większej ilości różnorodnej informacji wpłynęła na zmianę oblicza wszystkich rodzajów sieci teleinformatycznych. Dotyczy to sieci lokalnych, w których parametry standardu Ethernet coraz częściej nie są wystarczające, dotyczy także sieci metropolitalnych i rozległych.

Technologie i rozwiązania

W dziedzinie sieci lokalnych coraz większą popularność zdobywa wykorzystanie techniki *switchingu*. Rynek rozwiązań wykorzystujących tę technologię jest jeszcze niewielki (ok. 250 mln USD w roku 1994), ale gwałtownie rośnie. Obecnie około 50 firm oferuje tego typu urządzenia.

Podstawowymi cechami rozwiązań opartych na technologii *switchingu* są:

- udostępnienie pełnej przepustowości standardu (np. Ethernet) dla każdego portu switcha,
- duża szybkość transmisji między portami switcha.

Wykorzystanie switcha Ethernet oznacza praktycznie nieograniczone zwielokrotnienie przepustowości Ethernetu. Każde urządzenie przyłączone do portu switcha komunikuje się z tym portem z pełną przepustowością standardu (14 880 bps). Dlatego też już switch kilkunastoportowy zapewnia większą sumaryczną przepustowość niż przepustowość standardu FDDI.

Z technicznego punktu widzenia switch Ethernetu jest wieloportowym pomostem (ang. *bridge*). W związku z tym switch działa na poziomie 2 modelu OSI, czyli na poziomie adresacji fizycznej (MAC). Mimo tej „ułomności" to właśnie wraz ze switchami Ethernet pojawiło się pojęcie sieci wirtualnych, czyli takich sieci, w których przynależność użytkownika sieci do określonej grupy roboczej można definiować na poziomie urządzenia, a zmiana przynależności nie pociąga konieczności zmiany fizycznej topologii okablowania sieci. Bardziej obrazowo można ideę sieci wirtualnej przedstawić na przykładzie Pana Kowalskiego oraz Pana Nowaka, którzy pracują w księgowości stanowiąc grupę roboczą. Komputer Pana Kowalskiego jest podłączony do 3. portu switcha Ether-

net, komputer Pana Nowaka do 7. portu. Administrator sieci konfigurując switch zaprogramował fakt, że porty 3 i 7 stanowią grupę roboczą. Gdy Pan Nowak będzie kiedyś należał do innej grupy roboczej (nie zmieniając swojego biurka oraz komputera), administrator sieci przypisze programowo 7. portowi switcha inną grupę roboczą.

Komputery w obrębie grupy roboczej komunikują się między sobą bez ograniczeń wykorzystując adresację fizyczną. Komunikacja między grupami roboczymi wymaga zastosowania routera, który umożliwia filtrację pakietów oraz implementację zabezpieczeń sieci przed nieuprawnionym dostępem. Router może być niezależnym urządzeniem zewnętrznym, może także być integralnym elementem switcha [2].

Inną nowinką w zakresie rozwiązań sieci LAN są nowe wersje Ethernetu, takie jak fast Ethernet czy 100VG-AnyLAN o zwiększonej szybkości transmisji [2]. 100VG-AnyLAN jest typowym przykładem nowych rozwiązań. Cechy charakterystyczne tej nowej technologii sieciowej są następujące:

- szybkość 100 Mbit/s,
- okablowanie strukturalne UTP kategorii 3, 4 i 5 (STP oraz światłowód w przyszłości),
- obsługa Ethernet i Token Ring (w różnych sieciach, które można połączyć routerem),
- rezygnacja z CSMA/CD pozwala na eliminację kolizji pakietów,
- możliwość transmisji obrazu i głosu.

Koszt interfejsu 100VG dla komputera sieci Ethernet wynosi około 300 USD. Podobny jest koszt jednego portu koncentratora dla tego typu sieci.

W sieciach metropolitalnych spotykamy się dzisiaj z dwoma technologiami – FDDI i ATM. FDDI ma jak dotąd przewagę w liczbie zastosowań. Wynika to z faktu dobrej standaryzacji FDDI, obniżenia kosztów urządzeń oraz nowych generacji tych urządzeń (koncentratory FDDI/CDDI).

Szczególnie CDDI jako standard opracowany dla medium transmisji, którym jest UTP poziom 5 pozwala na przekształcanie sieci lokalnych pracujących w standardzie Ethernet na sieci w standardzie FDDI, co znacznie zwiększa przepustowość takich sieci. Jednocześnie z urządzeniami CDDI pojawiły się stosunkowo tanie (ok. 1000 USD) karty interfejsów do wszystkich popularnych stacji roboczych i komputerów PC.

Niestety FDDI nie zapewnia jednoczesnej transmisji głosu i obrazu. Tę własność ma modyfikacja standardu o nazwie FDDI-II, umożliwiająca transmisję ruchu izochronicznego. Standardy FDDI i FDDI-II nie są ze sobą zgodne i dlatego obie te sieci muszą być budowane na bazie innych urządzeń sieciowych. Rozwój sieci ATM stawia pod znakiem zapytania dalszy rozwój związany z FDDI-II i dalszym rozwinięciem standardu tzw. FFOL (FDDI Follow-on LAN).

Coraz częściej jednak do zastosowania w sieciach MAN rozważa się technologię ATM. Technologia ta obiecuje większe szybkości transmisji (np. 155 Mbps), multimedialność (te same urządzenia i media transmisji służą do przesyłania danych, głosu i obrazu) i uniwersalność (zanika rozróżnienie LAN, MAN i WAN; ATM jest takie samo dla wszystkich rodzajów sieci).

ATM wykorzystuje asynchroniczny tryb przesyłania informacji i łączy zastosowanie technik komutacji i multipleksacji. Niewielki pakiet, który jest w tej technologii stosowany (53 bajty) jest łatwy do przetwarzania przez urządzenia sieci ATM.

Poważnym problemem sieci ATM jest automatyczne zestawianie połączeń między urządzeniami takiej sieci.

Transmisja głosu i obrazu wymaga zagwarantowania pewnego stałego pasma transmisji. Nie wszystkie oferowane urządzenia radzą sobie z wynikającymi z tego problemami. Inny problem pojawia się w momencie przeciążenia sieci ATM (ang. *congestion*), kiedy należy spowolnić transmisję albo pogodzić się z faktem utraty informacji.

W dziedzinie sieci rozległych postęp dotyczy kilku zagadnień. Pierwszy element to szybkie łącza telekomunikacyjne pozwalające na budowę pojemnych infostrad przesyłania informacji. W powiązaniu z rozwiązaniami Frame Relay czy SMDS pozwala to na budowę sieci rozległych o przepustowościach do 45 Mbps.

Drugi element, to upowszechnienie dostępu do zasobów sieciowych, możliwe dzięki stosunkowo tanim usługom telekomunikacyjnym, takim jak ISDN. W Polsce jedną z najciekawszych propozycji sieci dostępowych jest oferowany przez firmę Ericsson MOBITEX, bezprzewodowy system łączności teleinformatycznej, dostępny na terenie Warszawy i planowany dla innych miast w Polsce. Koszty wykorzystania MOBITEX-u powinny być konkurencyjne dla telefonicznych łączy komutowanych.

Trzeci czynnik sprzyjający rozwojowi sieci rozległych i dostępowych to obniżenie kosztów urządzeń służących do łączenia sieci komputerowych. Wiele firm oferuje tzw. *access routery*, które pozwalają na przyłączanie do sieci WAN odległych lokalizacji bardzo małymi nakładami finansowymi. Przykładem bogatej oferty w dziedzinie routerów dostępowych jest oferta firmy CISCO obejmująca kilkanaście modeli o różnych konfiguracjach sprzętowych. Oprócz bogatej oferty sprzętowej istotne są także duże możliwości związane z konfiguracją routerów.

Podobnie jak w przypadku sieci LAN i MAN, także dla sieci WAN technologia ATM wydaje się być najbardziej obiecująca, oczywiście początkowo dla budowy rdzenia dużych sieci.

Budowa nawet najszybszej sieci teleinformatycznej nie rozwiązuje wszystkich problemów. Dwa podstawowe problemy, związane z każdą siecią, to zarządzanie i ochrona zasobów. Każda licząca się firma oferująca osprzęt sieciowy oferuje także systemy zarządzania umożliwiające scentralizowane usługi dotyczące monitorowania i administracji. Nowymi elementami systemów zarządzania są m.in. wykorzystanie nowego protokołu o nazwie RMON oraz nowa wersja SNMP-2.

W dziedzinie ochrony zasobów sieciowych także widać wyraźny postęp. Produkty czołowych firm oferują np. interfejsy do systemu TACACS, pojawiły się także systemy FireWall. Coraz większą popularność zdobywają karty identyfikacyjne dla użytkowników sieci.

* * *

Ostatnie lata charakteryzuje znaczny postęp w dziedzinie sieci teleinformatycznych. Nowe rozwiązania technologiczne oraz nowe standardy sieciowe wychodzą naprzeciw rosnącym wymaganiom użytkowników. Ważne jest, aby w tym wirze nowoczesnych rozwiązań nie utonąć. Z drugiej strony, zbyt wielka ostrożność może pozostawić nas w tyle za światem.

LITERATURA:

[1] A. Binczewski, T. Kokowski, M. Stroiński: Standardy szybkich sieci komputerowych, Materiały konferencji POLMAN'95, Ośrodek Wydawnictw Naukowych, Poznań 1995

[2] Virual LANs Get Real, Data Communication, March 1995.

Kierunki rozwoju transmisji danych w sieciach TP S.A.

Jarosław Kępkowicz
Marian Suskiewicz
Telekomunikacja Polska S.A.

Wraz z rozwojem i rozszerzaniem zastosowań komputerów powstała nowa dziedzina telekomunikacji – transmisja danych. Budowa sieci transmisji danych w krajach zaawansowanych w dziedzinie zastosowań techniki komputerowej jest problemem nie mniej ważnym niż rozwój innych usług w dziedzinie łączności (szeroko rozumianego systemu przesyłania informacji). Problem ten jest rozważany zarówno przez administracje łączności (ministerstwa) w tych krajach, jak i przez operatorów odpowiedzialnych za rozwój systemów teleinformatycznych. Również w Polsce stajemy coraz częściej przed koniecznością wyboru kierunków rozwoju systemów transmisji danych, doboru środków technicznych do ich realizacji, jak również przed problemem efektywnego wykorzystania już istniejących zasobów telekomunikacyjnych. TP S.A. jako główny operator sieci telekomunikacyjnej w Polsce opiera rozwój sieci transmisji danych na bazie istniejących systemów telekomunikacyjnych.

Do celów budowy sieci transmisji danych wykorzystuje się z powodzeniem istniejącą sieć telefoniczną (łącza analogowe i cyfrowe) oraz centrale telefoniczne różnego typu. Systemem podkładowym dla przesyłania sygnałów transmisji danych jest stale unowocześniana sieć telefoniczna (kablowa, radiowa) i systemy satelitarne. Na początku bieżącej dekady nastąpił przełom w rozwoju telekomunikacji w Polsce. Przyczyniły się do tego m.in. następujące czynniki:

- jasno sprecyzowane cele i plany rozwoju usług sieci telekomunikacyjnych w TP S.A.,
- możliwość uzyskania kredytów zagranicznych na rozwój telekomunikacji,
- zniesienie wielu ograniczeń na eksport nowoczesnych technologii,
- zakup i wdrożenie do eksploatacji cyfrowych central telefonicznych oraz światłowodowych systemów przesyłania informacji.

Powyższe czynniki umożliwiły reorganizację systemów telekomunikacyjnych będących w posiadaniu TP S.A. i podjęcie śmiałej rozbudowy sieci transmisji danych stwarzając jednocześnie bazę transportową dla systemów przesyłania informacji również innych operatorów.

Cyfryzacja systemów telekomunikacyjnych

Do końca lat 80. dominującym systemem w transmisji danych były systemy analogowe. Wprowadzenie cyfrowych central telefonicznych spowodowało, że sieć oparta wyłącznie na liniach analogowych stała się niewydolna i trudna do wykorzystania przy budowie nowoczesnych systemów transmisji danych. W związku z powyższym w TP S.A. podjęto decyzje o budowie linii cyfrowych optotelekomunikacyjnych (światłowodowych) i radiowych.

Podstawowymi systemami cyfrowymi o przepływności 140 Mbps zbudowanymi w sieci magistralnej TP S.A. są:

- podmorski kabel optotelekomunikacyjny z Koszalina do Danii,
- cyfrowa linia radiowa pomiędzy Koszalinem i Warszawą,
- cyfrowy system łączności satelitarnej na region Oceanu Atlantyckiego,
- linia optotelekomunikacyjna od granicy zachodniej do Olsztyna,
- linia optotelekomunikacyjna łącząca Wybrzeże z Cieszynem,
- szesnaście linii radiowych prod. NEC.

Ponadto TP S.A. zainstalowała i rozpoczęła eksploatację wielu elektronicznych central cyfrowych w głównych miastach Polski [3].

W najbliższych latach przewiduje się dalszą rozbudowę cyfrowej sieci dalekosiężnej, co zapewni doprowadzenie łączy cyfrowych do wszystkich central międzymiastowych w Polsce oraz przejście z cyfrowych systemów plezjochronicznych (PDH) na systemy synchronicznej transmisji (SDH).

Porównanie własności sieci PDH i SDH wskazuje na celowość i konieczność budowy sieci SDH z uwagi na:

- większą elastyczność i mniejszy koszt budowy sieci SDH,
- większą niezawodność,
- łatwość wdrażania systemów zarządzania i utrzymania.

Równolegle z budową sieci dalekosiężnych prowadzone są prace przy konstrukcji sieci cyfrowych na niższych poziomach. Utworzona podstawowa sieć cyfrowa będzie podstawą do tworzenia sieci wtórnych powszechnego użytku (telefonia), a także sieci teleinformatycznych, organizowanych zarówno przez TP S.A., jak też przez innych operatorów.

Analiza stanu zapotrzebowania na transmisję danych

Z analizy obecnej sytuacji na krajowym rynku transmisji danych wynika potrzeba zbudowania przez TP S.A. uniwersalnej sieci, umożliwiającej dostarczenie różnym klientom szerokiego zakresu usług. Jednoznacznie trudno jest określić potencjalną liczbę użytkowników poszczególnych usług, które będą zróżnicowane w zależności od typu usługi, lokalizacji systemów komutacyjnych, istniejącej sieci łączy dostępowych i aplikacji realizowanych przez użytkowników na systemach komputerowych.

W Polsce wielu użytkowników sieci lokalnych ma obecnie różnorodne routery i sieci LAN, stąd też są oni zainteresowani dzierżawą łączy typu punkt-punkt. Dla operatora oznacza to konieczność zapewnienia możliwości dołączenia użytkowników do dzierżawionych kanałów cyfrowych o określonej przepustowości lub dołączania użytkowników do sieci typu Frame Relay (retransmisja ramek). Również dotychczasowi użytkownicy istniejących sieci X.25 ograniczeni stosunkowo małą prędkością transmisji, mogą wkrótce wyrażać zainteresowanie dostępem do szybkich sieci Frame Relay. Z punktu widzenia operatora publicznego, jakim jest TP S.A., w pierwszej kolejności należy dostarczyć do siedziby klienta łącza o gwarantowanych parametrach transmisyjnych. Najwłaściwszym rozwiązaniem byłoby dostarczenie przez jedno łącze różnych usług (np. ISDN), dostosowanych do zmieniających się potrzeb użytkowników. Kolejnym problemem jest łączenie wieloprotokołowych sieci lokalnych przez wielowejściowe routery lub przez sieci typu Frame Relay. Problemem jest również doprowadzenie interfejsów bezpośrednio do siedziby użytkownika, co wiąże się z koniecznością doprowadzenia urządzeń transmisyjnych na niewielkie odległości od użytkownika, zwykle przez kabel miedziany (tzw. problem „ostatniej mili"). Wymaga to odpowiedniego sposobu kontroli i zarządzania siecią transmisji danych. Siłą TP S.A. jest to, iż jest właścicielem sieci kablowej i dysponuje odpowiednimi urządzeniami teletransmisyjnymi, a więc może dostarczyć kompletny serwis, biorąc na siebie odpowiedzialność za całe łącze „od końca do końca", tj. łącznie z kablem. Problemem pozostaje jednak efektywne wykorzystanie łącza.

Drugą grupę zwiększonych zapotrzebowań na transmisję danych generują nowoczesne usługi teleinformatyczne typu poczta elektroniczna, zdalne i rozproszone przetwarzanie, dostęp do baz informacyjnych, zwłaszcza przez ostatnio burzliwie rozwijającą się sieć Internet.

Trendy rozwoju sieci transmisji danych

W ostatnich latach obserwujemy podstawowe zmiany w transmisji danych na duże odległości. W chwili obecnej nowoczesne systemy transmisyjne muszą być przystosowane do przekazywania różnorodnych informacji (danych, obrazu, głosu). Szczególnego znaczenia nabierają połączenia między sieciami lokalnymi o różnorodnych protokołach komunikacyjnych, ale wymagających szybkich łączy, o małych opóźnieniach. Po zastosowaniu światłowodów i wysoce niezawodnego sprzętu transmisyjnego osiąga się bardzo dobre połączenia na obszarach miejskich. Obserwuje się natomiast malejące zainteresowanie usługami pakietowych sieci X.25.

Protokoł X.25 jest doskonałym mechanizmem do uzyskania bezbłędnych transmisji, ale jest obarczony dużymi narzutami systemowymi, które w rezultacie powodują zmniejszenie szybkości transmisji całego systemu. Dodatkowo obsługa kolejek i kontrola powodują powstawanie znaczących opóźnień. Wymienione powody wymusiły powstanie nowych systemów transmisyjnych o znacznej wydajności, szybkości transmisji i małych opóźnieniach. Frame Relay (retransmisja ramek) i ATM (asynchroniczna transmisja komórek) to dwie technologie, które stworzono do realizacji tych nowych potrzeb. Charakteryzują się one wysokim poziomem wykorzystania pasma przy prędkościach od 2 do 622 Mbps, bez dużych narzutów związanych z korekcją błędów. Idealne rozwiązanie powinno połączyć zalety X.25 z wydajnością Frame Relay czy ATM.

Frame Relay jest technologią przewidzianą do stosowania na łączach cyfrowych. Jest to protokół komutacji pakietów, opracowany dla efektywnej i szybkiej transmisji pakietów o zmiennej długości, z minimalnym opóźnieniem. Sam protokół jest podobny do X.25 z tym, że nie ma zbędnych narzutów kontrolnych i umożliwia transmisję z dużymi prędkościami, potencjalnie aż do 34 Mbps. W ostatnich latach obserwuje się lawinowy wręcz przyrost dochodów ze sprzedaży usług i urządzeń pracujących w standardzie Frame Relay. Od wielu lat nie obserwowano w dziedzinie transmisji danych tak dużego zainteresowania żadną inną technologią.

Protokół ATM został w zasadzie opracowany jako protokół warstwy fizycznej dla użycia w szerokopasmowym ISDN, przeznaczony do bardzo szybkiej i jednoczesnej transmisji głosu, obrazów i danych. ATM opiera się na transmisji 53-bajtowych komórek (48 danych i 5 kontrolnych) przez bardzo szybkie łącza. Standardowe prędkości wg normy IEEE 802.6 wynoszą 155 Mbps i 622 Mbps. Wszystkie źródła przewidują, że ATM wkrótce będzie dominującą na rynku technologią, zarówno na rynku WAN, jak i LAN. ATM jest bardzo ciekawą technologią, która jak się wydaje, jest technologią skalowalną (nadaje się dla sieci lokalnych, rozległych, dla małych i dużych prędkości), dająca możliwość przesyłania zarówno danych, głosu, jak i obrazu.

ATM jest dobrym rozwiązaniem dla budowy sieci miejskich, oczywiście przy zachowaniu odpowiednich mechanizmów ochrony (ang. *security*). Dla praktycznego zastosowania technologii ATM jest potrzebna odpowiednia infrastruktura teletransmisyjna w hierarchii SDH (którą właśnie buduje TP S.A.), o bardzo dużych prędkościach międzywęzłowych.

Prognozy rozwoju rynku komputerowgo wskazują, że wielu użytkowników sieci planuje przeprowadzenie gruntownych zmian w swoich sieciach lokalnych i rozległych [4]. W zakresie sieci WAN utrzyma się trend polegający na przechodzeniu od dedykowanych, prywatnych sieci ku bardziej elastycznym usługom typu Frame Relay, jak również planuje się w najbliższym czasie wprowadzanie produktów i usług ATM. Prawie połowa ankietowanych zamierza pozbyć się posiadanych protokołów komunikacyjnych na rzecz protokołu TCP/IP. Natomiast łącza internetowe planuje się używać jako strategicznego nośnika w wymianie informacji ekonomicznej. Siła, jaką niosą ze sobą otwarte protokoły sieciowe, nowe techologie LAN i WAN o dużej szybkości przesyłania oraz publiczne usługi, takie jak Internet – pozwolą przedsiębiorstwom znacznie rozszerzyć zasięg swoich sieci.

Kierunki zmian w dziedzinie transmisji danych w TP S.A.

Na podstawowej sieci telekomunikacyjnej (w znacznej części już cyfrowej) TP S.A. nadbudowuje warstwy usługowe zarówno w zakresie transmisji głosu (usługi serii 800 – Infolinia 800, audioteks itd.), jak i transmisji danych (poczta elektroniczna bazy danych, Internet itd.). W przyszłości planuje się budowę inteligentnych sieci telefonicznych i wówczas będzie zacierać się granica między usługami telefonicznymi i transmisji danych, prowadząc do powstania szeroko rozumianych usług telekomunikacyjnych.

Od samego początku usługi teleinformatyczne powstawały w Polsce w warunkach pełnej konkurencji. W obecnej chwili poza TP S.A. na rynku tym działa kilku innych operatorów oferujących zbliżoną usługę. Tym, co wyróżnia TP S.A. jest integracja sieci transmisji danych o nazwie POLPAK z innymi sieciami telekomunikacyjnymi, takimi jak łączność satelitarna VSAT, system przywoławczy Polpager, sieć teleksowa, a wkrótce połączenie z siecią ISDN oraz z siecią radiokomunikacyjną [2].

Rozbudowa sieci POLPAK odbywa się w kilku kierunkach, m.in. przez:

- Instalację kolejnych węzłów sieci i koncentratorów terminali. Zakup nowych dużych węzłów i 18 koncentratorów zwiększy pojemność sieci dwuipółkrotnie, a także rozszerzy zasięg sieci;
- Zamianę łączy analogowych na łącza cyfrowe w połączeniach międzywęzłowych i dostępowych, tam gdzie będzie to możliwe. Cyfryzacja łączy międzywęzłowych i zapewnienie prędkości min. 64 Kbps oraz wprowadzenie protokołu Frame Relay i prędkości do 2 Mbps jako międzywęzłowej dla węzłów zlokalizowanych w Warszawie, Katowicach, Wrocławiu, Poznaniu, Gańsku, Krakowie;
- Wymianę oprogramowania węzłów komutacji pakietów na generację najnowszą realizującą w pełni zalecenia serii X.25 i umożliwiającą transmisję z protokołem Frame Realy;
- Wymianę starych modemów na modemy nowoczesne o większych prędkościach transmisji.

Wykorzystując podstawową zaletę transmisji pakietowej X.25 (dopuszcza pracę na łączach niższej jakości), można oczekiwać w niedalekiej przyszłości, że usługa ta będzie również w większym zakresie dostępna na poziomie mniejszych miast (np. gmin) przy czym jako sieć dostępna może być wykorzystany system VSAT.

Przełom w rozwoju telekomunikacji spowodowało wprowadzenie cyfrowych sieci z tzw. integracją usług. Przesyłanie głosu, obrazu i danych komputerowych – równocześnie i tą samą linią – od niedawna jest możliwe także w sieci TP S.A. Usługę tę wprowadzono na razie w ograniczonym zakresie, w wydzielonej sieci KOMERTEL przeznaczonej dla klientów biznesowych. Obecnie komertelowska sieć ISDN jest dostępna dla abonentów w Warszawie, Gdańsku i Kielcach. Ten dostęp ma być rozszerzony dla innych krajowych abonentów. Wkrótce dostęp do sieci ISDN mają uzyskać abonenci w Gdyni, Poznaniu, Szczecinie, Krakowie. Na powszechny dostęp do sieci ISDN w skali ogólnokrajowej trzeba jeszcze trochę poczekać ze względu na złożoność przedsięwzięcia pod względem technicznym (wymagana pełna cyfryzacja sieci i implementacja systemu sygnalizacyjnego nr 7), organizacyjnym i ekonomicznym, ponieważ terminale ISDN-owskie są stosunkowo drogie.

W 1995 r. rozpoczęta będzie przez TP S.A. budowa 12 miejskich sieci w głównych miastach Polski oraz sieci szkieletowej.

Sieć szkieletowa POLPAK-T będzie spełniać kilka podstawowych zadań, m.in.:

- łączyć budowane sieci metropolitalne (MAN) w dwunastu miastach Polski; protokołem międzywęzłowym będzie protokół Frame Relay z możliwością migracji w kierunku ATM; początkowe szybkości międzywęzłowe w zależności od potrzeb będą wynosiły n × 2 Mpbs z możliwością migracji w kierunku 34 Mpbs;
- stanowić płaszczyznę transmisyjną dla obecnej sieci transmisji danych POLPAK, traktowanej później jako sieć dostępowa;
- stanowić podstawę do wydzielania sieci wirtualnych na potrzeby dużych klientów, takich jak banki, duże przedsiębiorstwa handlowe, urzędy i instytucje państwowe mające szczególne wymagania w zakresie niezawodności jakości transmisji oraz ochrony danych.

Ogólna koncepcja budowy sieci MAN polega na zainstalowaniu węzłów sieci (urządzeń komutacyjno-transmisyjnych) w obiektach central miejskich i połączeniu ich cyfrowymi łączami 2 Mpbs. W obiektach central międzymiastowych będą zainstalowane urządzenia do połączeń międzysieciowych z:

- innymi sieciami MAN,
- innymi sieciami transmisji danych, np. POLPAK, ISDN,
- sieciami innych operatorów,
- siecią szkieletową.

Sieci MAN będą miały strukturę dwupoziomową:

- poziom komunikacyjny, realizowany przez węzły połączone kanałami cyfrowymi o przepływności 2 Mbps, utworzonymi na bazie międzycentralowych łączy światłowodowych;
- poziom dostępowy, realizowany przez przyłączenie systemów komputerowych użytkowników do najbliższych węzłów sieci MAN.

Topologia sieci MAN będzie dostosowana do istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej TP S.A. w poszczególnych miastach.

Urządzenia sieci MAN zapewnią wymianę danych między sieciami LAN, pracującymi zgodnie z protokołami TCP/IP, Novell IPX, DECnet, HP Advancenet i innymi, a także współpracować będą z sieciami WAN realizującymi protokoły X.25, Frame Relay, PPP, SNA, a w przyszłości ATM [1].

Niezależnie od budowanych sieci metropolitalnych, sieć POLPAK będzie w dalszym ciągu eksploatowana, stanowiąc naturalne uzupełnienie wszędzie tam, gdzie jeszcze nie istnieje struktura łączy cyfrowych (światłowodowych) wysokiej jakości.

Usługi teleinformatyczne

Poza szybkością transmisji o atrakcyjności działania poszczególnych sieci decydują teleinformatyczne usługi dostępne dla potencjalnych abonentów. Oczywiście w chwili obecnej trudno jest jeszcze mówić o powszechnych usługach multimedialnych, choć na pewno jest to niedaleka przyszłość, ale usługi takie, jak poczta elektroniczna będą wkrótce dostępne dla klientów TP S.A.

dokończenie na s. 28

Prywatne życie w sieci

Honorata Hruszka
Sławomir Kulągowski

Burzliwy rozwój sieci komputerowych, a w tym Internetu, stanowi niewątpliwie fenomen końca XX wieku. Na dzień dzisiejszy z usług komunikacyjnych, jakie oferuje dostęp do Internetu, korzysta na całym świecie ok. 30 mln ludzi i liczba ta stale rośnie. Użytkownicy komputerów upatrują w możliwości korzystania z Internetu idealnego sposobu dostępu do niezliczonych zasobów informacji na całym świecie. Od niedawna Internet został również zauważony jako idealny nośnik informacji komercyjnej i marketingowej. Przy tak burzliwym rozwoju Internetu warto zauważyć, że ponad 1/3 użytkowników komputerów w krajach wysoko rozwiniętych nie wie nic lub bardzo niewiele na jego temat. Ruszając więc „Infostradą" na podbój świata informacji, ruszamy w nieznane.

Myślę, że warto się przez chwilę zastanowić, jakie niebezpieczeństwa mogą nas tam spotkać. Stając się członkiem społeczności „internetowej", otwieramy drzwi do nieograniczonego świata informacji, informacji powszechnej, informacji łatwo dostępnej. Jednocześnie sami stajemy się elementem tego świata informacji – każde drzwi działają w obie strony.

Ostatnio wiele emocji na świecie budzi sprawa łatwości dostępu do informacji personalnych o osobach korzystających z ogólnoświatowej sieci komputerowej. Informacji takich, jak nazwisko, adres i miejsce zamieszkania, zawód, a czasami numer karty kredytowej, numer ubezpieczenia itd. itd. Coraz głośniej zaczyna się mówić o sposobach ochrony prywatnych danych użytkowników sieci. Kilka firm softwarowych skupionych wokół technologii internetowych prowadzi prace nad opracowaniem nowych sposobów zabezpieczania danych osobowych użytkowników sieci przed niepowołanym dostępem osób trzecich.

W wielu państwach istnieją odnośne uregulowania prawne dotyczące prawa do prywatności. Spróbujmy pokrótce ocenić, jak ta kwestia jest na dzień dzisiejszy rozwiązana w Polsce. Istnieje wiele baz danych gromadzących dane osobowe szerokiej rzeszy ludzi. Do najpopularniejszych możemy zaliczyć wszelkiego rodzaju książki telefoniczne i teleadresowe, coraz częściej pojawiające się również w formie elektronicznej. Informacja w nich zgromadzona może być wykorzystana w różnorodny sposób, nie zawsze nam odpowiadający. I co wtedy?

Prawo do prywatności jest problemem na tyle doniosłym, że zapisy o jego ochronie znalazły się w dokumentach międzynarodowych najwyższej rangi, a mianowicie: Powszechnej Deklaracji Praw Człowieka Organizacji Narodów Zjednoczonych z 1948 r., Europejskiej Konwencji o Ochronie Praw Człowieka i Podstawowych Wolnościach z 1950 r., Międzynarodowym Pakcie Praw Obywatelskich i Politycznych z 1966 r.

W polskim ustawodawstwie prawo do prywatności nie uzyskało do tej pory ochrony na podstawie odrębnej ustawy. Ochrony tej można jedynie poszukiwać w uregulowaniach Kodeksu Cywilnego dotyczących ochrony dóbr osobistych, opierając się chociażby na następujących przesłankach:

* prawo do prywatności chronione przez Konwencję o Ochronie Praw Człowieka i Podstawowych Wolności z 1950 r. (ratyfikowana przez Polskę w 1992 r.). W art. 8 tej Konwencji czytamy: *każdy ma prawo do poszanowania swojego życia prywatnego (...)*
* już w 1984 r. Sąd Najwyższy w swoim orzeczeniu stwierdził co następuje: *otwarty katalog dóbr osobistych (...) obejmuje także dobra osobiste związane ze sferą życia prywatnego, rodzinnego, ze sferą intymności. Ochrona w tym zakresie może odnosić się do wypadków ujawnienia faktów z życia osobistego i rodzinnego, nadużywania uzyskanych informacji, zbierania w drodze prywatnych wywiadów informacji ze sfery intymności, aby je opublikować lub w inny sposób rozgłaszać.*

W interesującym nas aspekcie prawo do prywatności jest gwarancją nienaruszalności danych osobowych, zawartych m.in. w elektronicznych bazach danych.

Według wspomnianej Konwencji oraz wielu ustawodawstw innych państw dane osobowe oznaczają *wszelkie informacje dotyczące osoby o ustalonej tożsamości albo dającej się zidentyfikować*. Zatem są to takie dane, które pozwalają pozbawić człowieka przymiotu anonimowości. Trudno jest wymienić ich katalog, bowiem możliwości identyfikacji danej osoby wynikają z kontekstu, w jakim się pojawiają.

W Polsce istnieje problem ochrony danych osobowych. Rozwój informatyki powoduje, że coraz więcej zbiorów osobowych, prowadzonych dotychczas systemem kartotekowym, jest przetwarzanych metodami informatycznymi. Stwarza to zazwyczaj możliwość dostępu do takich danych szerszego kręgu osób, m.in. za pomocą urządzeń teletransmisji.

Niebezpieczeństwa zagrażające prywatności życia osobistego w związku z tworzeniem zinformatyzowanych zbiorów danych tkwią nie tylko w nadużyciach. Rodzą się już w samym procesie komputeryzacji danych osobowych. Można nieumyślnie wyrządzić jakąś znaczną szkodę przez niepoprawne wprowadzenie i opracowanie danych lub nieświadome umożliwienie dostępu do danych osobom nieuprawnionym.

Wśród istniejących w Polsce zbiorów danych warto wymienić PESEL, kartoteki policyjne, zbiór materiałów archiwalnych MSW, Centralny Rejestr Skazanych, kartoteki tymczasowo aresztowanych i skazanych, zbiory informacji związanych z posiadaniem rachunku bankowego czy zbiory danych o klientach zakładów ubezpieczeniowych. Wszystkie te bazy są obwarowane tajemnicą, co jednak nie wyklucza możliwości różnorakich manipulacji zawartymi w nich danymi. Zawsze istnieje możliwość automatycznego ich przetwarzania (rejestracji, modyfikowania, usuwania, wybierania i rozpowszechniania). Jeżeli więc wachlarz potencjalnych nadużyć jest tak szeroki, to należy zastanowić się, czy zagwarantowana przez Kodeks Cywilny ochrona prawa do prywatności w kontekście elektronicznych banków danych jest wystarczająca. Należy podkreślić, że Kodeks Cywilny udziela ochrony osobie, której dobra osobiste zostały już bezprawnie naruszone. Nie przewiduje jednak ochrony prewencyjnej. W przypadku zaś elektronicznych banków danych ochrona prewencyjna może okazać się równie istotna, jak ochrona udzielana po dokonaniu nadużycia.

Z tego względu wydaje się zasadna inicjatywa uchwalenia ustawy „Prawo o ochronie danych osobowych". Projekt takiej ustawy (w brzmieniu proponowanym przez Radę Ministrów)

w swym założeniu proponuje sposób regulacji prawnych ochrony osób przed naruszeniem prywatności przy posługiwaniu się danymi osobowymi. Jego zakres obejmuje nie tylko systemy informatyczne, ale także dane osobowe przechowywane w formie kartotek, ksiąg, skorowidzów, wykazów itp.

W projekcie przyjęto kilka zasad ochrony:

- udostępnienie (przekazanie) danych osobowych może nastąpić tylko wówczas, gdy przepis prawny zezwala na przekazanie konkretnych informacji określonemu organowi, instytucji albo osobie fizycznej;
- każdy organ, instytucja, czy osoba może pozyskiwać i opracowywać dane tylko w takim zakresie, w jakim jest to niezbędne do wykonania zadań ustawowych, statutowych czy wynikających z koncesji lub zezwolenia;
- dane powinny być pozyskiwane przede wszystkim od osoby, której one dotyczą;
- osoba, od której pobiera się dane, powinna znać cel tego pobrania oraz wiedzieć, czy ma obowiązek podania żądanych informacji;
- jednoznaczne określenie praw osoby, której dane są zawarte w zbiorach: prawo do wiedzy, czy i jakie dane są w nich zgromadzone, prawo sprawdzenia zgodności tych danych, prawo żądania ich sprostowania lub skasowania.

W tym miejscu należy zadać sobie pytanie, jakie możliwości ochrony prawa prywatności zapewniają firmy dostarczające usługi dostępu do sieci Internet.

Sposób ochrony naszych danych, jako użytkowników jest ściśle związany z celem i sposobem korzystania z sieci. Firmy oferujące dostęp komercyjny, ze względu na bardzo wysokie wymagania swoich klientów co do bezpieczeństwa przesyłanych wiadomości, jak również ochrony danych personalnych klientów, mają najbardziej rozwinięty system ochrony i kontroli dostępu do informacji. W systemach takich, jak Compuserve czy America Online dostęp do banków informacji jest możliwy tylko dla kręgu zarejestrowanych użytkowników danego systemu. Jednocześnie każdy nowo zarejestrowany użytkownik musi wyrazić zgodę na to, aby jego adres w systemie mógł być udostępniany innym użytkownikom. Przeglądanie i modyfikacje danych związanych z rozliczeniami finansowymi użytkownika mogą być przeprowadzone tylko przez właściciela danego konta.

Rozwój i szybko postępująca komercjalizacja Internetu jest motorem powstawania nowych rozwiązań mających na celu zapewnienie prywatności danych osobowych jego użytkowników. Jednym z nich jest elektroniczny pieniądz (*e-cash*), zaproponowany przez firmę Digital Cash, jako uniwersalny środek płatniczy służący do rozliczeń transakcji zawieranych w cyberprzestrzeni, zachowujący wszystkie cechy „żywej" gotówki, łącznie z jej anonimowością. Z kolei firma Netscape w ramach systemów korzystających w całości z jej rozwiązań softwarowych zapewnia możliwość szyfrowania informacji poufnych (takich, jak np. numer karty kredytowej), przesyłanych między komputerem klienta a komputerem głównym dostawcy usług sieciowych. Jednym z największych klientów Netscape na tego typu rozwiązania jest firma MCI.

Powyższe rozwiązania sygnalizują drogi zabezpieczenia przesyłu i dostępu do informacji. Natomiast sposób wykorzystania informacji dostępnej publicznie lub zdobytej w sposób nieautoryzowany może być ograniczony jedynie przez prawodawstwo ustawowe oraz ogólnie przyjęte normy zwyczajowe. Na dzień dzisiejszy te ostatnie stanowią podstawę zasad korzystania z sieci Internet.

POLSKIE TOWARZYSTWO INFORMATYCZNE
ogłasza
XII Ogólnopolski Konkurs
na najlepsze prace magisterskie z informatyki

W Konkursie mogą brać udział wszyscy dyplomanci studiujący na wyższych uczelniach w Polsce (również obywatele innych krajów), których prace dyplomowe dotyczą informatyki i którzy złożyli i obronili te prace w terminie określonym przez regulamin studiów odnośnej uczelni.

Zgłoszenia pracy na Konkurs dokonuje Autor (Autorzy) pracy, przysyłając pod adresem organizatora Konkursu:

POLSKIE TOWARZYSTWO INFORMATYCZNE
ul. Pawła Włodkowica 8, p. 18, 50-072 Wrocław

w terminie do dnia 5 października 1995 r. następujące dokumenty:

* pracę dyplomową wraz z załącznikami niezbędnymi do dokonania oceny (dyskietka z oprogramowaniem, zaświadczenie o wdrożeniu, kopia publikacji itp.);
* ankietę wypełnioną przez Autora (Autorów), formularze ankiet wysłano do dziekanatów i instytutów, są także dostępne u organizatora Konkursu;
* zaświadczenie z uczelni informujące, że zgłoszona na Konkurs praca została obroniona jako praca magisterska w roku ogłoszenia Konkursu (tj. w okresie od 1 października 1994 r. do 30 września 1995 r.)

WYNIKI KONKURSU ZOSTANĄ OGŁOSZONE NIE PÓŹNIEJ NIŻ DO KOŃCA 1995 R.

NAGRODY

I nagroda – 1000 zł
II nagroda – 800 zł
III nagroda – 600 zł
trzy wyróżnienia po – 400 zł

Komisja Konkursowa może nie przyznać dowolnej z nagród bądź podzielić jedną nagrodę pomiędzy kilka prac. Po zakończeniu Konkursu przedłożone prace magisterskie zostaną zwrócone Autorom.

Zapraszamy do wzięcia udziału w Konkursie
DOLNOŚLĄSKI ODDZIAŁ PTI
Wrocław tel. 44-52-79

Superlekki notebook IBM Think-Pad 701

Od kwietnia dostępne jest na rynku nowe „dziecko" IBM z serii notebooków ThinkPad – mały, lekki i bardzo funkcjonalny notebook IBM – ThinkPad 701. Ten ważący niespełna 2 kg, mniejszy od kartki papieru formatu A4 notebook, dzięki rewelacyjnemu rozwiązaniu o nazwie TrackWrite, po otwarciu powiększa swoją klawiaturę do 85 cm. Wyposażony jest w ekran wypełniający niemal całą pokrywę, z aktywną matrycą ciekłokrystaliczną TFT o przekątnej 10,4 cala. Model 701CS wyposażony jest w kolorowy monitor Dual Scan. Posiada TrackPoint III znakomicie spełniający funkcję myszy. ThinkPad 701 wyposażony jest w procesor 486 DX2/50 MHz lub 486 DX4/73 MHz, dysk twardy 360 MB, 540 MB lub 720 MB, baterię NiMH. Ma wbudowany mikrofon i głośnik, 16 bit audio, Plug and Play (oprogramowanie IBM PC Card Director konfiguruje automatycznie wiele kart PCMCIA typu I, II, III), zewnętrzne napędy dyskietek. Standardowe interfejsy to rozszerzony port równoległy, wejście i wyjście audio, zewnętrzny monitor, zewnętrzne gniazdo mikrofonu, gniazdo do podłączenia urządzeń zewnętrznych, takich jak Docking Station lub replikator portów. ThinkPad 701 komunikuje się w podczerwieni z notebookami, drukarkami oraz innymi urządzeniami elektronicznymi współpracującymi ze standardem IrDa. Wyposażony jest w duży zestaw programów usługowych i pomocniczych, został też objęty trzyletnią gwarancją. **(k)**

Miejskie sieci komputerowe...

dokończenie ze s. 8

Wsparcie przez KBN migracji i dostosowywania sieci lokalnych do współpracy z sieciami miejskimi umożliwi zachowanie harmonii rozwoju infrastruktury teleinformatycznej nauki.

Społeczna satysfakcja z użytkowania powstającej infrastruktury będzie zależała nie tylko od sprawnie działającej komunikacji, ale głównie od dostępnych w sieci usług informacyjnych. Wykorzystując dostępne w świecie oprogramowanie, usługi te należy tworzyć i rozwijać. Na wzór realizowanej inicjatywy KBN, związanej z budową i utrzymaniem baz danych, należałoby więc rozwinąć inicjatywę wspierania rozwoju sieciowych usług multimedialnych. W szczególności powinny powstać laboratoria multimedialne, wyposażone w odpowiedni sprzęt i oprogramowanie, wspomagane centrami superkomputerowymi, a także program rozwoju odpowiednich usług.

LITERATURA

[1] Comparision of European and US Market Trends in ATM Implementation. ATM Forum, 1995
[2] Europe and the Global Information Society. Report of the High-Level Group on the Information Society. Tłumaczenie ang.: Edwin Benedyk: Świat społeczeństwa informatycznego. Biuletyn Komitetu Badań Naukowych „Sprawy nauki" 5, 1994
[3] Feldman: Never Say Never to ATM. Open Computing, March 1995
[4] Góralski W.: ATM – The Future of High-Speed Networking CTR, 1994
[5] Leiner B.M.: Internet Technology. Communications of the ACM, Vol. 37, No 8, August 1994
[6] Press L.: Tomorow's Campus. Communications of the ACM, Vol. 37, No 7, July 1994
[7] Program Rozwoju Infrastruktury Informatycznej dla Polskich Środowisk Naukowych. Opracowanie Zespołu Opiniodawczo-Doradczego ds. Infrastruktury Informatycznej, KBN, 1995
[8] Reinhard A.: Building the Data Highway. Byte, March 1994
[9] Reinhard A.: New Ways to Learn. Byte, March 1994
[10] Sawa O.: Świat w informacyjnej sieci. Computerworld nr 10, 6 marca 1995
[11] Wide Area ATM Deployment in Europe. ATM Forum, 1995.

Kierunki rozwoju transmisji danych w sieciach TP S.A.

dokończenie ze s. 25

Obecnie jest na ukończeniu postępowanie przetargowe, prowadzące do instalacji poczty elektronicznej działającej zgodnie ze standardem X.400 wraz z książką teleadresową wg X.500 oraz modułem EDI.

Wychodząc naprzeciw potrzebom klientów w zakresie transmisji danych, sieci będące w posiadaniu TP S.A. poza pocztą elektroniczną będą świadczyć następujące rodzaje usług:

- dostęp do krajowych i zagranicznych baz informacyjnych,
- dostęp do usług sieci INTERNET,
- szybką obsługę połączeń i przydzielanie pasma przenoszenia na żądanie,
- ochronę przesyłanych i przechowywanych danych.

Rozwój sieci ISDN umożliwi ponadto realizację takich usług, jak: wideotelefonia, wideokonferencje, dostęp do baz grafiki i danych, a także pozwoli na świadczenie usług multimedialnych.

TP S.A. stwarza możliwości dołączania prywatnych baz danych do swoich sieci. Jeśli właściciel bazy danych chce pobierać opłaty za korzystanie z tej bazy, to musi stworzyć własny system taryfikacji, np. przydzielać każdemu użytkownikowi uprawnienia (hasło) do korzystania z bazy. Ponadto powinien ubiegać się o status *service provider* TP S.A.

Planując rozwój usług teleinformatycznych Telekomunikacja Polska S.A. współpracuje i korzysta z doświadczeń uczelni, instytutów, ośrodków naukowo-badawczych oraz innych operatorów (np. NASK).

LITERATURA

[1] Karpeta M., Suskiewicz M.: Ogólnodostępne sieci metropolitalne TP S.A. Materiały z konferencji POLMAN'95, OWN Poznań 1995 r.
[2] Kępkowicz J.: Tygodnik Gospodarczy, Informator Targów Infosystem-Multimedia-Poligrafia, Poznań 1995 r.
[3] Lisiecki B.: SDH moda, czy konieczność. Świat Telekomunikacji, nr 2, październik 1994 r.
[4] Technology Planning Survey. Network World, 4 NetWorld, luty 1995 r.

PODCZAS ODBYWAJĄCEJ *się w maju we Frankfurcie wystawy INFOBASE, gromadzącej corocznie producentów i dystrybutorów komercyjnych baz danych, oficjalnie włączono polską bazę danych TeleAdreson do systemu DataStar. (DataStar i Dialog to obecnie połączone największe światowe serwisy baz danych, będące własnością amerykańskiego potentata prasowego „Knight-Ridder", Inc.) Informacje udostępniane są odpłatnie, przez sieci komputerowe w trybie on-line, w tym również przez Internet. Baza przygotowana przez Centrum Informacji Profesionalnej TeleAdreson z Gdańska zawiera informacje o 700 tys. podmiotów gospodarczych działających w Polsce. Będzie dostępna w dwóch wersjach językowych: angielskiej (w serwisie pod hasłem PLCO) oraz niemieckiej (PDCO). Od października ub.r. baza TeleAdreson jest już dostępna w ograniczonym zakresie w ramach serwisu GENIOS niemieckiego wydawcy Handelsblatt. W Polsce baza TeleAdreson jest dostępna od kilku miesięcy w trzech wersjach językowych, w ramach systemu KOLIBER poznańskiej firmy Eurostart, ma też wkrótce być włączona do serwisu on-line Polskiej Agencji Prasowej.*

*

WEDŁUG OCENY ICD *na rynku systemów UNIX-owych średniej klasy prowadzi IBM z udziałem 16,7% (2204 mld USD). Całkowite obroty tego rynku wyniosły w 1994 r. 13183 mld USD. Drugie miejsce zajmuje HP – 15,3% (2013 mld USD) zaś trzecie AT&T GIS – 11,3% rynku (1516 mld USD). Dalsze miejsca zajmują: SUN, Data General, SNI, ICL, Sequent, DEC, SGI. IBM sprzedał w ub.r. w Europie 16800 sztuk maszyn wartości 670 mln USD, HP 12400 maszyn zaś trzecie miejsce zajął Siemens Nixdorf-9 450 maszyn.*

EMERSON COMPUTER POWER OFERUJE MULTI M-PLEX *– urządzenie do komunikacji zasilacza UPS z wieloma serwerami sieciowymi różnych środowisk operacyjnych. Kontroluje skuteczność rzeczywistego połączenia serwerów i UPS, jego brak sygnalizuje wizualnie i dźwiękowo. Multi M-Plex współpracuje z większością środowisk sieciowych oraz ze wszystkimi modelami UPS Emerson Computer Power. Dystrybutorem urządzenia w Polsce jest firma CAMCO.*

*

NOVELL INFORMUJE, *iż UnixWare 2 Application Server służący głównie do analiz ekonomicznych i zarządzania bazami danych, jest w pełni zgodny z zaleceniami X/Open Company Limited określonymi w specyfikacji XPG4 Base Profil Brand. XPG4 jest najnowszą specyfikacją X/Open XPG, stanowiącą rozwinięcie standardów i protokołów interfejsu programów użytkowych (API-Application Programming Interface) uzupełnioną obszernym zestawem testów zgodności. Elementy te tworzą bazę dla wspólnego środowiska aplikacji (CAE – Common Applications Environment) – szkielet X/Open do tworzenia otwartego systemu komputerowego. Firmom stosującym specyfikacje X/Open przyznawany jest Certificate of X/Open Branding dla produktów X/Open.*

*

ZESTAW TUNER TV – KARTA TVT, *który służy do odbioru sygnału teletekstu oraz jego przetwarzania w komputerze klasy IBM PC, oferuje Radioelectronic Sp. z o.o. Tuner jest miniaturowym telewizorem bez kineskopu, odbierającym z anteny sygnał nadawany przez stacje TV. Po odpowiednim uformowaniu sygnału przekazuje go do KARTY TVT. Do KARTY TVT można doprowadzić sygnał również z gniazda VIDEOOUT telewizora lub z magnetowidu. Karta wyodrębnia sygnał teletekstu i odczytuje strony, wyświetlając je na ekranie monitora. Odczytywanie odbywa się w czasie rzeczywistym, a to oznacza, że w ciągu 20 sekund rejestruje się w pamięci ponad 300 stron teletekstu z możliwością natychmiastowego dostępu do dowolnej z nich. Potrzebne informacje można zapisać na twardym dysku, można też zrobić konwersję teletekstu na pliki tekstowe ASCII lub graficzne PCX do dalszego przetwarzania w innych programach. Karta TVT jest polskim produktem, chronionym patentem.*

*

GULIPIN COMPUTERS ROZPOCZĄŁ *sprzedaż nowej serii komputerów: GULIPIN MULTIMEDIA (płyta główna 486DX2/50 MHz, karta dźwiękowa i audio-wideo, tuner i encoder), Gulipin Junior (tani komputer do zastosowań domowych), Gulipin Notebook (Pentium 60/100 MHz) oraz Gulipin BRIDGE LINE (nowa linia komputerów do zastosowań profesjonalnych, zwłaszcza w sieci). Wszystkie zestawy BRIDGE LINE są wyposażone standardowo w monitory marki WYSE.*

*

REP MODULAR COMPUTERS *wprowadził do sprzedaży nowy moduł High-End VM42 będący początkiem całej rodziny potężnych sterowników 3U VME, tzw. Single Board Computers oferujący moc przetwarzania od 35 do ponad 100 MIPS dla VM62. Na małej (100×160 mm) płytce umieszczono dwa mikroprocesory MC68040 25/33/40/50 MHz i QUICC MC68EN360 25 MHz. Zastosowanie nowoczesnej technologii 3,3 V pozwoliło na osiągnięcie przy 35 MIPS poboru mocy poniżej 3,5 W. Nowościami wprowadzonymi w nowej linii procesorów VMxx jest zmniejszony o 50% interfejs VME, automatyczne wykrywanie pierwszego slotu, programowalny adres bazowy i monitor VME, mailbox dla przerwań do synchronizacji wieloprocesorowej.* **(t)**

*

„KINO PRZYSZŁOŚCI" *to wspólne przedsięwzięcia Alcatela i Pacific Bell, którego celem jest stworzenie systemu transmitowania filmów i relacji aktualnych wydarzeń (w formacie cyfrowym przy wykorzystaniu linii telefonicznych o dużej prędkości przekazu bezpośredniego) do kina lub innego miejsca, w którym zgromadzeni są widzowie. Pierwsza próba realizacji projektu odbyła się w Stanach Zjednoczonych już w ubiegłym roku: kibice ligi NBA, a następnie ligi koszykówki dzięki infostradzie mogli oglądać mecze w kinach. Przekaźnik Alcatela 1000 AX pracujący w trybie ATM nadał sygnał wideo, który został przeniesiony dalej przez sieć Vyvx, obejmującą swoim zasięgiem całe USA. Przekaźnik umożliwił uzyskanie obrazu o wysokiej rozdzielczości, odpowiadającego standardowi HDTV (High Definition Television) i jednoczesne jego powielenie.*

*

ORACLE WPROWADZIŁ NOWĄ RODZINĘ *produktów dostarczających kompletnych rozwiązań w dziedzinie tworzenia i wprowadzania w życie nowej generacji systemów klient-serwer pod nazwą Oracle Workgroup/2000. W skład pakietu wchodzą: Personal Oracle7, Oracle7 Workgroup Server, Oracle Power Objects, Oracle Objects for OLE oraz Oracle Radio Agents. Oracle Workgroup/2000 dostępny jest przez infostradę. Każdy użytkownik czy też projektant może załadować go na swoim sprzęcie z serwera W W W w sieci Internet* **(adres:http://www.oracle.com)** na zasadzie 90-dniowej licencji próbnej.

(kar)

Wieloprocesorowe architektury szynowe

Janusz Sosnowski

Koncepcja komunikacji szynowej w systemach cyfrowych jest systematycznie rozwijana i dostosowywana do aktualnych możliwości technologicznych i potrzeb aplikacyjnych. Książka stanowi dobrą podstawę dla zrozumienia nowoczesnych architektur szynowych, ukierunkowanych przede wszystkim na systemy wieloprocesorowe (np. VMEbus, Eastbus, Nubus, Multibus II, Futurebus).

W odróżnieniu od innych publikacji, poświęconych poszczególnym standardom szyn bądź omawiających je na poziomie elementarnym, książka Zalewskiego daje szerokie i pełniejsze spojrzenie na ważne problemy natury technicznej i naukowej. Ponadto dobrze nakreśla historię rozwoju dziedziny i jej perspektywy na przyszłość. Autor wstępu do książki, Harrison Beasley – przewodniczący komitetu standardów IEEE dla architektur szynowych – zwrócił uwagę na trafność doboru tematów. Warto również nadmienić, że J. Zalewski był związany z prowadzonymi w Polsce pracami nad standaryzacją systemów szynowych.

Książka jest zbiorem starannie wybranych artykułów, obejmujących różne grupy tematyczne tworzące niezależne rozdziały. Wielu autorów tych artykułów miało istotny wkład w rozwój systemów szynowych. J. Zalewski opatrzył każdy rozdział wartościowym wprowadzeniem, w którym przedstawia istotę poruszanych problemów. Ponadto zawarł w nich zwięzłe i ciekawe komentarze dotyczące poszczególnych artykułów (czasami również autorów) oraz uwagi na temat wiążących się z nimi problemów poruszanych w innych (cytowanych) pracach. Rozpatrywane grupy tematyczne obejmują głównie trzy zagadnienia: zasady komunikacji i transmisji sygnałów w szynach, architektura systemów szynowych oraz problemy aplikacyjne. Pierwszemu zagadnieniu poświęcono trzy rozdziały. Zawierają one artykuły opisujące podstawy komunikacji szynowej (wraz ze zwięzłym porównaniem uznanych standardów, bardziej szczegółowo omawianych w następnych rozdziałach), problemy poziomu fizycznego (problemy czasowe odniesione do przepustowości szyny oraz problemy niezawodnościowe związane z zakłóceniami impulsowymi i stanami metastabilnymi) oraz protokoły szynowe (arbitracja rozproszona, transmisja danych, obsługa błędów, funkcje linii sterujących, techniki zwiększania szybkości transmisji).

Architekturę systemów szynowych przedstawiono w czterech rozdziałach. Obejmują one prace opisujące podstawowe cechy takich systemów jak VME, Multibus II, Futurebus, problemy komunikacji w systemach złożonych (struktury wieloszynowe, niekompatybilność danych i protokołów, szyny szeregowe, interfejs skalowalny SCI), zasady projektowania interfejsów i modułów dla systemów szynowych (interfejsy międzyszynowe VME-FDDI, VME-Multibus II, układy współpracy z szynami Multibus II, Nubus, Futurebus) oraz problemy koherencji pamięci kieszeniowych (klasa protokołów MDSI, Berkeley, Dragon i inne, rozwiązania przyjęte w systemach Nubus, SCI, Futurebus+). W dwu rozdziałach przedstawiono prace poświęcone pewnym aspektom aplikacyjnym. Obejmują one problemy systemów czasu rzeczywistego oraz problemy związane z oceną wydajności i testowaniem. W ramach pierwszej grupy problemów przedstawiono mechanizmy sprzętowe i programowe istotne z punktu widzenia projektowania systemów czasu rzeczywistego oraz zasady przydziału zadań w systemach wieloprocesorowych ze wspólną szyną (nie publikowany artykuł J. Zalewskiego z oryginalnymi uogólnieniami). Problem oceny wydajności systemów szynowych opisano w obszernym artykule o charakterze teoretycznym. W kolejnych pracach przedstawiono wyniki symulacyjnych badań wydajności (modele z uogólnionymi sieciami stochastycznymi Petriego, modele kolejkowe) dla systemów Multibus II, Futurebus+ oraz SCI. Ważną kwestię testowania zgodności podzespołów ze specyfikacją standardu omówiono na przykładzie szyny Multibus II. Ostatni rozdział książki zawiera dyskusję nad ograniczeniami obecnych rozwiązań i przewidywanymi kierunkami rozwoju systemów szynowych (systemy otwarte, skalowalne, tolerujące błędy).

Książka jest wartościowym źródłem wiedzy rozproszonej w wielu trudno dostępnych publikacjach. Bardzo cennym jej uzupełnieniem jest słowniczek akronimów i terminów technicznych, indeks tematyczny oraz bogata lista bibliografii ułożona w odpowiednie grupy problemów. Książka jest szczególnie przydatna dla inżynierów zajmujących się zastosowaniami systemów komputerowych w przemyśle, telekomunikacji, badaniach naukowych i w wojsku oraz dla studentów uczelni technicznych.

„Advanced Multimicroprocessor Bus Architectures" (Zaawansowane, wieloprocesorowe architektury szynowe), ed. J. Zalewski, IEEE Computer Society Press. Los Alamftos, 1995, ISBN 8-8188-8327-8, cena 52 USD (dla członków IEEE 39 USD).

Nowe oblicze IBM

Nowa ogólnoświatowa kampania reklamowa IBM, stworzona przez agencję reklamową Ogilvy & Mather, została opatrzona hasłem: *Rozwiązania dla naszej małej planety*. Jak poinformowano dziennikarzy, odzwierciedla ona zmianę polityki IBM wobec klientów na całym świecie. Jej celem jest zbudowanie emocjonalnej więzi klientów z firmą. Króciutkie, zabawne filmy reklamowe ukazują zwykłego człowieka wykorzystującego niezwykłe technologie w codziennym życiu. Ich przesłanie brzmi: *Kimkolwiek jesteś i gdziekolwiek mieszkasz, IBM ma dla Ciebie rozwiązanie.* (k)

Alex – globalny system plików

*W Internecie istnieją tysiące archiwów z kilkoma milionami plików i ok. 1 terabajtem danych. Standardowa metoda korzystania z tych plików wymaga połączenia się z odległym komputerem. Lokalne aplikacje nie mogą z tych plików korzystać bezpośrednio, a użytkownicy nie mają do dyspozycji lokalnych, dobrze znanych narzędzi i często znajdują się w obcym i zwykle niewygodnym otoczeniu. Towarzyszy też temu wiele innych niedogodności. Problemy te rozwiązuje system plików Alex, skonstruowany przez Vincenta Cate, z Carnegie Mellon University w Pittsburghu w USA. System plików Alex umożliwia transparentne czytanie plików dostępnych w świecie anonimowego FTP Internetu. Sewer systemu plików Alex jest dostępny w toruńskim TORMAN-ie (MAN): **alex.boa.uni.torun.pl.***

*TORMAN współpracuje z serwerem Archie w Interdyscyplinarnym Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego UW. Do Alexa można też zajrzeć przez W W W: **http://alex.boa.uni.torun.pl.***

InfoOnCall

Firma TTC Computer Products z Texasu opracowała program InfoOnCall, który umożliwia przekształcenie komputera połączonego z telefonem w operatora systemu telefonicznego, urządzenie poczty głosowej lub w pełni zautomatyzowany aparat faksowy. InfoOnCall wita osobę dzwoniącą, krótko wprowadza ją do systemu i proponuje skorzystanie z automatycznego systemu informacyjnego firmy. Zainteresowany może odebrać dokument faksowy, pozostawić lub odsłuchać wiadomość słowną, uzyskać różne dane zgromadzone w komputerze firmy, z którą się połączył. Ważną częścią składową programu jest poczta głosowa. Dzięki niej system telekomunikacyjny pozwala wymieniać informacje przez całą dobę. Uprawnieni właściciele skrzynek głosowych mogą zapoznawać się z ich zawartością zdalnie, z dowolnego miejsca. W systemie można uruchomić do 10 tys. chronionych hasłami skrzynek głosowych, w których mogą być pozostawiane lub odbierane przez ich właścicieli wiadomości głosowe.

Faks „na żądanie" pozwala na udostępnienie przygotowanych wcześniej dokumentów osobom zainteresowanym. Może to być np. cennik, oferta itp. InfoOnCall zostało przystosowane do pracy w środowisku DOS i OS/2. Wymagania sprzętowe programu są skromne: komputer 286 lub lepszy, 1 MB RAM, min. 10 MB miejsca na dysku, karta VGA. W zależności od potrzeb systemu dostępne są różnorodne wersje systemu zawierające karty faks/modem/voice od szybkości 9600 kbps do 14,4 kbps. Są karty, które obsługują cztery linie telefoniczne. Karta może być też wyposażona w mikrofon do nagrywania zapowiedzi systemowych oraz gniazdo głośnikowe. Spolszczoną wersję systemu oferuje warszawska firma MikroMax s.c. (k)

RONE LINK – system okablowania strukturalnego

RONE LINK – uniwersalny system okablowania strukturalnego do zintegrowanego przesyłania głosu, danych i obrazu przy wykorzystaniu kabli miedzianych i światłowodowych oferuje firma C & C Partners Telecom z Leszna. System RONE LINK umożliwia przekazywanie danych i głosu zgodnie z wymogami norm EIA/TIA 58 kat. 5, ISO/IEC DIS 11801 oraz EN 50173. Ta technika okablowania wewnętrznego bazuje na sprawdzonej w świecie technice szybkiego łączenia KRONE LSA PLUS, która jest standardem telekomunikacyjnym w ponad 90 krajach. RONE LINK to kompletne rozwiązanie okablowania umożliwiające bezproblemową, zintegrowaną telekomunikację, począwszy od sieci komputerowych przez systemy sterowania i automatyki aż po takie zastosowania, jak multimedia, wideokonferencje oraz animacje komputerowe.

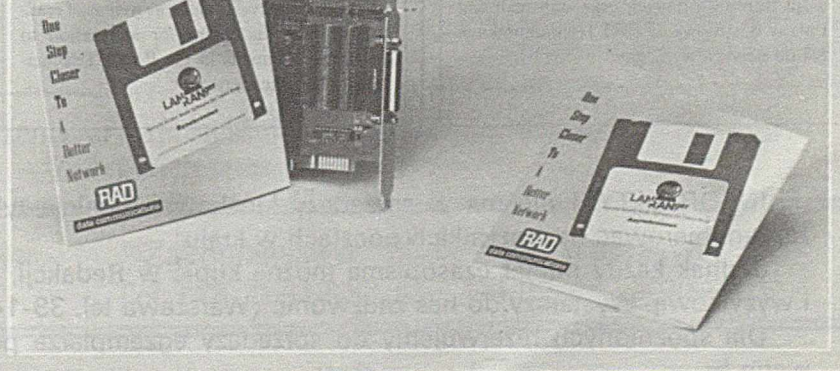
Słownik wyrazów bliskoznacznych dla programu Word 6.0

Katowicka firma TiP już od kilku lat specjalizuje się w tworzeniu korektorów pisowni, czyli – innymi słowy – elektronicznych słowników ortograficznych. Pierwszym jej produktem był Cor do edytorów pracujących pod DOS-em. Następnym – moduł korektora pisowni dołączany do polskiej wersji Ami Pro 2.0. Korektor pisowni z firmy TiP, umożliwiający poprawienie błędów ortograficznych i literówek, stał się częścią polskiej wersji edytora Word 6.0. Jest on ciągle rozwijany i udoskonalany. Obecnie powstała nowa wersja polskich narzędzi językowych do Word 6.0, która zawiera obok korektora pisowni, słownik wyrazów bliskoznacznych oraz udoskonalony moduł dzielenia wyrazów. Moduł ten może być używany zarówno w polskiej, jak i angielskiej wersji edytora. Słownik wyrazów bliskoznacznych jest bardzo obszerny, a jedynym jego mankamentem jest to, że synonimy są podawane w wersji podstawowej, nie uwzględniającej reguł odmian.

ISDN w oprogramowaniu RAD

*Firma RAD Data Communications z Izraela, wytwarzająca wysokiej jakości produkty dla zastosowań LAN i WAN, wprowadza na rynek LAN RANger TRE-PC/I i MBE-PC/I – nowe wersje oprogramowania zdalnego dostępu do sieci lokalnych Token Ring i Ethernet. Umożliwiają one zdalnym użytkownikom bezpośrednie korzystanie z serwisu ISDN (**Integrated Services Digital Network** – integrowana sieć usług cyfrowych) bez konieczności posiadania zewnętrznego adaptera terminali na każdym z węzłów. Nowe oprogramowanie używa standartu CAPI 1.1, który definiuje bezpośrednie połączenia pomiędzy interfejsem sieciowym ISDN a standardowymi kartami ISDN do PC i PCMCIA. TRE-PC/I i MBE-PC/I pozwalają niewielkim biurom i indywidualnym użytkownikom korzystać w sposób łatwy i tani z oferowanego obecnie w większości krajów europejskich serwisu ISDN. ISDN jest idealny do aplikacji zdalnego dostępu: połączenia z sieciami lokalnymi następują w ułamku sekundy, a szybkość 64 kbps na kanał gwarantuje efektywną pracę. Dodatkowo oprogramowanie zawiera funkcję automatycznego łączenia i rozłączania, która utrzymuje połączenie tylko w czasie, jaki jest niezbędny do transmisji danych.*

LAN RANger ma zaawansowany system potężnych a jednocześnie praktycznych mechanizmów bezpieczeństwa. Użytkownicy mogą być identyfikowani indywidualną nazwą, zakodowanym hasłem, numerem telefonu do automatycznego oddzwonienia (dialback), zakodowanym adresem MAC lub wszystkimi parametrami naraz. Administratorzy sieci mogą również ustanowić maksymalny czas połączenia dla danego użytkownika, aby zminimalizować opłaty za ISDN oraz dodatkowo zabezpieczyć sieć przed pirackim dostępem. Dostępne w formie licencji dla 1, 5, 20 lub 100 użytkowników, TRE-PC/I i MBE-PC/I są w pełni kompatybilne z odpowiednimi jedno-, dwu-, i wieloportowymi serwerami zdalnego dostępu (RAS) LAN RANger. RAD przygotowuje również wewnętrzne moduły terminali ISDN dla tych serwerów, eliminując potrzebę zewnętrznych adapterów terminali ISDN. **(pb)**



Stroiński M., Węglarz J.: Miejskie sieci komputerowe w realizacji wizji społeczeństwa informatycznego

INFORMATYKA 1995, nr 6, s. 5

Problemy dostosowania sieci komputerowych do wymagań współczesnego społeczeństwa oraz charakterystyka roli obecnie realizowanej infrastruktury informatycznej w Polsce.

Stroiński M., Węglarz J.: Motropolitain networks in realization of informatic society's vision

INFORMATYKA 1995, No. 6, p. 5

Computer network adaptation to contemporary society's requirements and characteristics of importance of the to-day's realized informatic infrastructure in Poland.

Stroiński M., Węglarz J.: Städtische Computernetze in Realisierung der Vision von Informatikgesellschaft

INFORMATYKA 1995, Nr. 6, S. 5

Computernetzanpassung an die Anforderungen der zeitgenössischen Gesellschaft und eine Charakteristik von Rolle der heutzutage realisierten Informatikinfrastruktur in Polen.

Kowalski A.: Zastosowanie światłowodów w sieciach komputerowych

INFORMATYKA 1995, nr 6, s. 9

Praktyczne aspekty budowy sieci komputerowych z wykorzystaniem współczesnych osiągnięć techniki światłowodowej.

Kowalski A.: Application of fibre optics in computer networks

INFORMATYKA 1995, No. 6, p. 9

Practical aspects of computer network building with application of contemporary achievements of fibre optics technology.

Kowalski A.: Lichtleiteranwendung in Computernetzen

INFORMATYKA 1995, Nr. 6, S. 9

Praktische Aspekte des Computernetzbaues mit Ausnutzung von zeitgenössischen Errungenschaften der Lichtleitertechnologie.

Burakowski W., Bromirski M.: Stan badań w pilotowych systemach ATM

INFORMATYKA 1995, nr 6, s. 16

Przegląd stanu realizacji pilotowych systemów ATM w Europie oraz charakterystyka zakresu prowadzonych tam badań.

Burakowski W., Bromirski M.: State of research in the ATM pilot systems

INFORMATYKA 1995, Nr. 6, p. 16

Preview of implementation stage of the ATM pilot systems in Europe and characteristics of realized research in this field.

Burakowski W., Bromirski M.: Forschungsstand im Bereich der ATM-Pilotsysteme

INFORMATYKA 1995, Nr. 6, S. 16

Ein Übersicht von heutigem Stand des ATM-Pilotsystemeeinsatzes in Europa und eine Charakteristik von Bereich der dort geführten Forschung.

Kubacki A.: Sieci teleinformatyczne – nowe technologie i rozwiązania

INFORMATYKA 1995, nr 6, s. 21

Charakterystyka rozwoju nowych technologii transmisji danych w różnych typach sieci teleinformatycznych.

Kubacki A.: Teleinformatic networks – new technologies and solutions

INFORMATYKA 1995, No. 6, p. 21

Characteristics of the new data transmission technologies development in different types of teleinformatic networks.

Kubacki A. Teleinformatiknetze – neue Technologien und Lösungen

INFORMATYKA 1995, Nr. 6, S. 21

Eine Charakteristik von Entwicklung der neuen Datenübertragungstechnologien in verschiedenen Typen der Teleinformatiknetze.

Kępkowicz J., Suskiewicz M.: Kierunki rozwoju transmisji danych w sieciach TP SA

INFORMATYKA 1995, nr 6, s. 23

Charakterystyka światowych trendów rozwoju transmisji danych oraz stan realizacji i plany dostosowania sieci Telekomunikacji SA do nowych wymagań.

Kępkowicz J., Suskiewicz M.: Development directions of data transmission in the TP SA networks

INFORMATYKA 1995, No. 6, p. 23

Characteristics of world-wide trends in data transmission development, as well as of realization stage and plans for adaptation to – new requirements in the Polish Telecommunication Inc. networks.

Kępkowicz J., Suskiewicz M.: Entwicklungsrichtungen von Datenübertragung in den TP SA-Netzen

INFORMATYKA 1995, Nr. 6, S. 23

Eine Charakteristik von weltweiten Trends der Datenübertragungsentwicklung, sowie von Realisierungsstand und Plänen der Anpassung der Polnischen Telekommunikation AG-Netze an die neuen Anforderungen.

INFORMATYKI nie ma w sprzedaży kioskowej, istnieje tylko w prenumeracie. Można ją zaprenumerować na wszystkich pocztach w kraju.

Jednak każdy numer czasopisma można kupić w Redakcji. Prowadzimy sprzedaż odręczną i wysyłkową. Wystarczy do nas zadzwonić (Warszawa tel. 39-14-34).

Dla spóźnionych rezerwujemy do sprzedaży egzemplarze począwszy od numeru styczniowego br.

Na życzenie odbiorcy wystawiamy fakturę z podatkiem VAT.

GRUPA RAD

LAN / MAN / WAN

Już piąty rok specjalizujemy się w systemach komunikacyjnych. Oferujemy na polskim rynku jedną z najpełniejszych linii rozwiązań dla sieci LAN, MAN i WAN. Są w niej urządzenia dostępowe do sieci telekomunikacyjnych (**RAD**), inteligentne huby, w tym jedne z najlepiej ocenionych na świecie hubów przełączających (**LANNET**), mosty i routery (**RND**), analizatory sieci WAN/LAN (**RADCOM**), bardzo szybkie serwery terminali i drukarek (**RADLINX**), systemy telekonferencyjne (**RADVISION**), kieszonkowe adaptery sieciowe (**SILICOM**), szczególnie ekonomiczne rozwiązania dla małych i średnich sieci ethernetowych (**GARRETT**) oraz urządzenia dla sieci AS-400 (**GALCOM**) .

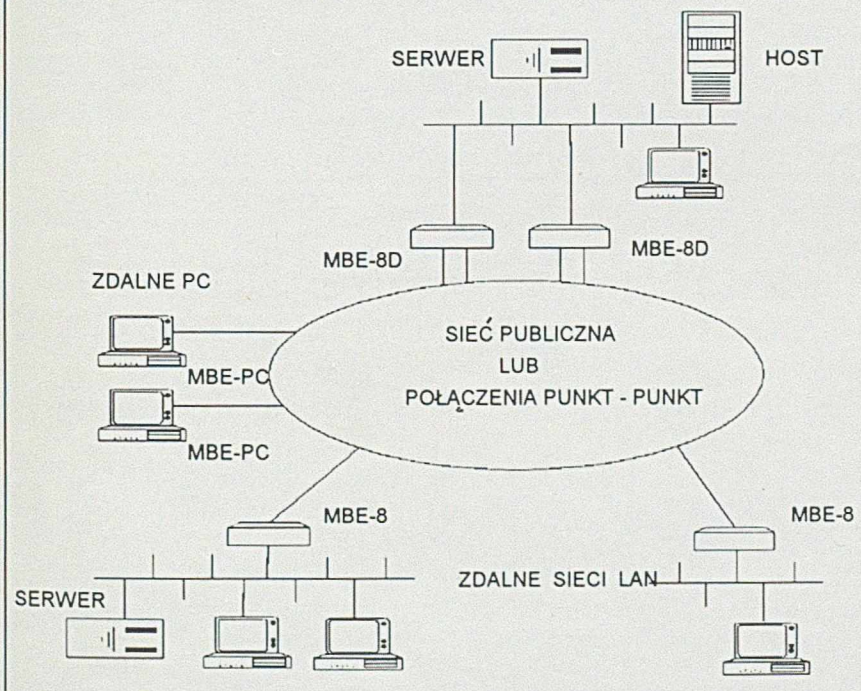
Dzisiaj przedstawiamy:

LAN RANGER

(Dołączenie się do odległej sieci LAN przez sieć publiczną lub połączenie punkt-punkt)

Elementarne mosty
MBE-1, MBE-1D, MBE-8, MBE-8D
zapewniają komunikację z siecią centralną dla jednego lub dwóch komputerów albo jednego lub dwóch segmentów sieci (razem do 80 stacji)

Węzły zdalnego dostępu
MBE-PC/S, MBE-PC/A
łączą stacje robocze z siecią centralną kanałem synchronicznym lub asynchronicznym.



MBE
jest całkowicie przezroczyste dla protokołów wyższego poziomu (TCP/IP, IPX, DECnet, ...) oraz dla sieciowych systemów operacyjnych (Netware, Vines, LAN Manager,...).
Łącze szeregowe z dowolnym sprzęgiem: V.24, V.35, V.36, X.21, RS-530, by móc podłączyć się do całej gamy modemów na linie dzierżawione i komutowane oraz do sieci publicznych, w tym X.25, frame-relay i ISDN lub wersja 4W (wbudowany modem).
Diagnostyka, konfiguracja i monitorowanie z terminala ASCII.
Wersje dla Ethernet i Token Ring.

MBE-PC
to oprogramowanie, które pozwala ci pracować jakbyś był bezpośrednio włączony do sieci.
Dla wersji asynchronicznej nie jest wymagana żadna karta sieciowa.

Jeśli chcesz, chętnie pomożemy ci zaprojektować rozwiązanie, którego potrzebujesz.
Zadzwoń jeszcze dzisiaj.

POLIXEL

Zakopiańska 6, PL 03-934 Warszawa,
Tel (48-2) 617-83-81, Tel./Fax 617-90-01

*Najnowocześniejsze urządzenia i rozwiązania firm grupy **RAD** (i nie tylko) zaprezentujemy podczas **Międzynarodowej Konferencji i Wystawy Techniki Telekomunikacyjnej i Sieciowej ComNet '95**.*
*Zapraszamy w dniach **20-22 czerwca** do naszego stoiska nr **B-09***
*w **Sali Ratuszowej Pałacu Kultury i Nauki** w Warszawie*

Perfect-Ekspert AITECH

20 LAT DOŚWIADCZEŃ WDROŻENIOWYCH

Oferujemy kompleksowe usługi w zakresie:
- doradztwa organizacyjnego, merytorycznego, technicznego, consulting,
- organizacji, projektowania i wykonawstwa innych systemów informatycznych,
- wdrażania, konserwacji i modernizacji systemów informatycznych,
- projektowania, wykonawstwa dowolnego typu sieci komputerowych, z uwzględnieniem już istniejących rozwiązań,
- dostawa sprzętu komputerowego i sieciowego,
- szkolen użytkowników w zakresie operatora i administratora systemu AS/400, jak również obsługi pakietów programowych PC Support/400 lub Client Access/400 przeznaczonych do współpracy z PC.

JUNISOFTEX

JUNISOFTEX

44-100 Gliwice, ul. Kościuszki 1 c, box 507
Tel./fax (0-32) 31-51-31, 31-57-00
38-80-52, 38-80-54